

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jakub Kurš**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: **Nízkoenergetický bytový dům**
Low-energy residential building-construction technology project

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemního stavitelství
Zpracování projektu stavby v rozsahu :
Dispoziční studie zadaného objektu v měřítku 1:100.
Situace v měřítku 1 : 200.
Technická zpráva orientovaná na popis stavebních konstrukcí.
Půdorys typického podlaží, řez objektem a půdorys základů-vše v měřítku 1:50.

b) Část technologická :
Technologický postup pro realizaci základů.
Položkový rozpočet pro základů..
Řešení zásad organizace výstavby objektu dle Přílohy č.1 Vyhl.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb – zaměřeno pouze na provedení základů a spodní stavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

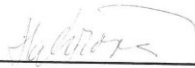
- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných staveb – Hrubá stavba. Bratislava: Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – Příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია staveb - dokončovacie práce 1. Bratislava: STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია staveb - Dokončovacie práce 2. Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია staveb – Dokončovacie práce 3. Bratislava: STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2011

Datum odevzdání: 30.11.2011


Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Nízkoenergetický bytový dům
Low – energy residential building – construction technology project

Student:
Vedoucí diplomové práce

Bc. Jakub Kurš
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2011

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- беру на ве́доміі, же Высoкá škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB -TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, же odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Anotace diplomové práce

Bc. KURŠ, Jakub. Nízkoenergetický bytový dům

OSTRAVA: Katedra pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB – Technická univerzita

Ostrava, 2011, 82 stran

Diplomová práce, vedoucí doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Diplomová práce „Nízkoenergetický bytový dům“ je zpracována v rozsahu stavebně technologického projektu s tepelně technickým posouzením celého objektu. Navržený objekt bytového domu bude umístěn na parcele číslo 310 na ulici Merklasova v městské části Opava – Kylešovice. Jedná se o zděný objekt z cihelných bloků systému Porotherm. Objekt je navržen jako podsklepený se třemi nadzemními podlažími a šesti bytovými jednotkami. V podzemním podlaží se nacházejí prostory sloužící pro obyvatele domu a pro technická zařízení. V jednotlivých nadzemních podlažích se nacházejí vždy dvě bytové jednotky řešené jako 3+1. Celý objekt bude zastřešen plochou střechou.

Teoretická část popisuje technické a materiálové řešení stavby, dále tepelně technické posouzení celého objektu, technologický postup pro realizaci základů, položkový rozpočet pro základové konstrukce a řešení zásad organizace výstavby objektu – zaměřeno na provedení základů a spodní stavby.

Výkresová část je tvořena studií dispozičního řešení a výkresy jednotlivých částí diplomové práce.

Klíčová slova

Nízkoenergetický bytový dům; stavebně technologický projekt; výkresová dokumentace; dispoziční řešení; technická zpráva; technologický postup; položkový rozpočet; zásady organizace výstavby; tepelně technické posouzení.

Annotation thesis

Bc. KURŠ, Jakub. Low – energy residential building – construction technology project

OSTRAVA: Department of Building construction, Faculty of Civil Engineering,
VŠB – Technical University of Ostrava, 2011, 82 p.

Diploma thesis, head doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Diploma thesis "Low-energy residential building" has been prepared within the scope of construction technology project with thermally technical assessment of the building. The proposed building apartment building will be located on plot number 310 to Merklasova street in the town of Opava - Kylešovice. It is a brick building of brick blocks Porotherm system. The building is designed as a basement with three floors and six residential units. The basement rooms are used for residents of the house and technical equipment. The individual floors are always two dwelling units designed as a 3 +1. The whole building is covered with a flat roof.

The theoretical part describes the technical and material design of the building, then heat the whole house technical assessment, technological process for the implementation of the foundation, itemized budget for foundation design and construction solutions to the principles of organization building - focused on the design of foundations and substructures.

Drawing part consists of studies and layout drawings of individual parts of the thesis.

Keywords

Low-energy residential building, construction and technological project, drawings, layout, technical report, technological progress, itemized budget, and principles governing the organization of construction, thermal and technical assessment.

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D. za projevení vůle při poskytnutí odborného vedení, za mnohé cenné rady, připomínky a návrhy při vypracování této diplomové práce.

Obsah diplomové práce:**A) Část Pozemního stavitelství**

- Technická zpráva orientována na popis stavebních konstrukcí
- Tepelně technické posouzení objektu

B) Část technologická

- Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí
- Zásady organizace výstavby objektu dle přílohy č. 1 vyhl. 499/2006 Sb. – zaměřeno na provedení základů a spodní stavby
- Položkový rozpočet pro základové konstrukce

Seznam výkresové dokumentace

Výkres č. 1	Situace	M 1:20
Výkres č. 2	Půdorys studie 1PP	M 1:100
Výkres č. 3	Půdorys studie 1NP	M 1:100
Výkres č. 4	Půdorys studie 2NP	M 1:100
Výkres č. 5	Půdorys studie 3NP	M 1:100
Výkres č. 6	Půdorys 1PP	M 1:50
Výkres č. 7	Půdorys 1NP; 3NP	M 1:50
Výkres č. 8	Půdorys 2NP	M 1:50
Výkres č. 9	Řez A-A'	M 1:50
Výkres č. 10	Půdorys stropní konstrukce nad 1PP	M 1:50
Výkres č. 11	Půdorys stropní konstrukce nad 1NP; 2NP	M 1:50
Výkres č. 12	Půdorys stropní konstrukce nad 3NP	M 1:50
Výkres č. 13	Základy	M 1:50
Výkres č. 14	Výkopy	M 1:50
Výkres č. 15	Střecha	M 1:50
Výkres č. 16	Situace zařízení staveniště pro základy a spodní stavbu	M 1:250

Obsah: A) Část pozemního stavitelství

Seznam použitého značení	1
Technická zpráva orientovaná na popis stavebních konstrukcí	2
A. Všeobecné informace	3
B. Základní údaje a charakteristika stavby	3
1) Charakteristika území stavby	3
2) Urbanistické řešení stavby	4
3) Architektonické a dispoziční řešení	4
4) Stavební a konstrukční řešení	4
5) Údaje o stavbě	5
C. Stavebně technické řešení	6
1) Příprava území a zemní práce	6
2) Základové konstrukce	6
3) Svislé nosné konstrukce	7
4) Svislé nenosné konstrukce – příčky	7
5) Vodorovné nosné konstrukce – překlady	7
6) Vodorovné nosné konstrukce – stropní konstrukce	8
7) Schodiště	9
8) Střešní konstrukce	9
9) Omítky	10
10) Vnitřní obklady	10
11) Skladby podlah	11
12) Truhlářské výrobky	12
13) Zámečnické výrobky	13
14) Klempířské výrobky	13
15) Hydroizolace	13
16) Tepelné, zvukové a kročejové izolace	14
17) Malby a nátěry	14
18) Větrání místností	15
19) Venkovní úpravy	15
Tepelně technické posouzení objektu	16

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Obvodová stěna tl. 400 mm	17
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Obvodová stěna tl. 400 mm v suterénu	20
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Plochá střecha (atika)	23
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Plochá střecha (střešní vpust')	26
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Podlaha 1NP	29
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Podlaha 1PP	32
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)	
Nízkoenergetický bytový dům	34
Výpočet tepelných ztát objektu, potřeby tepla na vytápění a průměrného součinitele prostupu tepla	
Nízkoenergetický bytový dům	36
Seznam použitých pramenů	41
Seznam použitých obrázků	46
Seznam příloh	46
Seznam použitých grafických a výpočetních programů	47

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

A) ČÁST POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

Student:

Vedoucí diplomové práce

Bc. Jakub Kurš

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

B) ČÁST TECHNOLOGICKÁ

Student:
Vedoucí diplomové práce

Bc. Jakub Kurš
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2011

Obsah: B) Část technologická

Seznam použitého značení	1
Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí	2
1. Cíl technologického postupu	3
2. Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí	3
2.1. Obecné informace	3
2.2. Pracovní podmínky	3
2.3. Připravenost základové konstrukce	4
2.4. Pracovní pomůcky, stroje, betonová směs	5
2.5. Doprava betonové směsi	7
2.6. Předání staveniště pro betonáž základových konstrukcí	9
2.7. Personální obsazení	10
2.8. Pracovní postup	10
2.9. Jakost a kontrola kvality	11
2.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	12
3. Životní prostředí	13
4. Závěr	13
 Zásady organizace výstavby objektu dle přílohy č. 1 vyhl. 499/2006 Sb. – zaměřeno na provedení základů a spodní stavby	 14
a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště	15
b) významné sítě technické infrastruktury	16
c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění apod.	16
d) úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	17
e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	17
f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	18
g) popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení	20

h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	20
i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě.....	21
j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů.....	22
 Seznam použitých pramenů	 23
 Seznam použitých obrázků	 27
 Seznam příloh	 27

Seznam použitého značení:

EPS	expandovaný polystyren	
$f_{Rsi,cr}$	požadovaný teplotní faktor	
$f_{Rsi,m}$	průměrná hodnota teplotního faktoru	
$f_{Rsi,N}$	požadovaný teplotní faktor	
U	součinitel prostupu tepla	$(W/m^2 \cdot K)$
U_n	požadovaný součinitel prostupu tepla	$(W/m^2 \cdot K)$
XPS	extrudovaný polystyren	

**TECHNICKÁ ZPRÁVA ORIENTO VANÁ NA POPIS
STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**

A. Všeobecné informace

Název stavby:	Nízkoenergetický bytový dům
Místo stavby:	ul. Merklasová Opava – Kylešovice, 747 06 Parcelní číslo 310, k. ú. Opava
Investor:	Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava Fakulta stavební Ludvíka Podéště 1875/17, 708 33 Ostrava – Poruba
Projektant:	Bc. Kurš Jakub
Kraj:	Moravskoslezský
Charakter stavby:	Novostavba

B. Základní údaje a charakteristika stavby

1) Charakteristika území stavby

Cílem zpracování tohoto stavebně technologického projektu je realizace novostavby objektu nízkoenergetického bytového domu. Poloha novostavby nízkoenergetického bytového domu je umístěna v obytné zóně ve městě Opava část Kylešovice, parcelní číslo 310. Daná lokalita má charakter nezastavěné parcely, v jejíž blízkosti se nachází zástavba rodinných a bytových domů. Plocha stavebního pozemku je 1531,56 m². Stavební parcela je situována v mírně svažitém terénu a pokryta travním porostem. V průběhu inženýrsko-geologického průzkumu zde nebyla zjištěna hladina podzemní vody ani pronikání radonu z podloží. Základové horniny jsou tvořeny jílovitou hlínou. Území je vybaveno veřejnými inženýrskými sítěmi a je zpřístupněno místními obslužnými komunikacemi. Hranice pozemku nebudou oploceny. Stavební pozemek není v současné době využíván a je majetkem statutárního města Opava.

2) Urbanistické řešení stavby

Poloha novostavby nízkoenergetického bytového domu je umístěna v obytné zóně ve městě Opava část Kylešovice. Uvažovaná lokalita má charakter nezastavěné parcely, v jejíž blízkosti se nachází zástavba rodinných a bytových domů. Stavební objekt splňuje závazné pokyny zadané regulačním plánem. Daná lokalita je vybavena veřejnými inženýrskými sítěmi. Přístup ke stavebnímu pozemku je veden po místních obslužných komunikacích. Plocha nezastavěné části pozemku se po výstavbě bude upravovat výsadbou okrasných dřevin a zatravněním. Hranice pozemku nebudou oploceny.

3) Architektonické a dispoziční řešení

Architektonické řešení novostavby je navrženo podle požadavků investora. Půdorysný tvar bytového domu má přibližně obdélníkové rozměry a to 19,45 x 13,45 m. Hlavní vstup do objektu se nachází na jihovýchodní straně. Objekt je navržen jako podsklepený se třemi nadzemními podlažími a šesti bytovými jednotkami. V podzemním podlaží se nacházejí prostory sloužící pro obyvatele domu a pro technická zařízení. V jednotlivých nadzemních podlažích se nacházejí vždy dvě bytové jednotky řešené jako 3+1. Každá tato bytová jednotka se skládá z chodby, dvou pokojů, wc, koupelny, kuchyně a obývacího pokoje s možností vstupu na vlastní balkon. Pro spojení mezi jednotlivými podlažími slouží dvouramenné schodiště. Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou o minimálním sklonu 2,5 % a maximálním 5,8%. Atika je provedena ve sklonu 2% od její vnější hrany. Veškerý materiál vnějších povrchů a jejich barevné odstíny, budou provedeny podle požadavku investora v souladu s celkovým vzhledem objektu. Přístup k objektu je veden po chodníku v šířce 2,0 m, který je napojen na parkoviště a místní komunikace.

4) Stavební a konstrukční řešení

Konstrukční systém je zděný z cihel Porotherm. Nosné obvodové stěny jsou provedeny z cihel POROTHERM 40 Profi DRYFIX na zdicí pěnu POROTHERM DRYFIX (součástí stěnového systému jsou doplňkové cihly poloviční, koncové a rohové). U koncových vnějších cihel oken a dveří, budou použity doplňkové cihly POROTHERM s drážkou pro vlepení tepelné izolace XPS tloušťky 40 mm pro přerušení tepelného mostu. Vnitřní nosné stěny

budou provedeny z cihel POROTHERM 25 AKU P+D na maltu POROTHERM TM. Nenosné konstrukce příček budou provedeny z cihel POROTHERM 11,5 AKU na maltu POROTHERM TM. Nadpraží v nosných obvodových stěnách oken a dveří bude provedeno z překladů POROTHERM 7. Vnitřní nadpraží otvorů bude provedeno z překladů POROTHERM plochý překlad 11,5. Mezi vnější překlady bude vložena tepelná izolace XPS tloušťky 120 mm pro přerušení tepelného mostu. Celý objekt bude zateplen ze systému Isover. Vnější obvodové stěny ze systému Isover EPS Greywall Plus v tloušťce 100 mm a obvodové stěny suterénu v kontaktu se zemínou ze systému Isover Styrodur 4000 CS v tloušťce 100 mm. Stropní konstrukce bude provedena z předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 265 mm. Zastřešení se provede jednoplášťovou plochou střechou, která bude zateplena tepelnou izolací Polydek V60 S35 v tloušťce 150-300 mm. Spád střešní konstrukce bude řešen pomocí tepelné izolace provedené do spádových klínů. K objektu bude realizován přístupový chodník z betonové dlažby. Chodník bude napojen na parkoviště pro 12 osobních vozidel a přístup na místní komunikace. V blízkosti objektu bude vyhrazen prostor pro ukládání komunálního odpadu. Na celém pozemku pak budou provedeny terénní úpravy s úpravou ploch kolem objektu. [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

5) Orientační údaje o stavbě

Zastavěná plocha:	278,4 m ²
Obestavěný prostor:	3 330,87 m ³
Obytná plocha:	470,52 m ²
Užitná plocha:	866,9 m ²

C. Stavebně technické řešení

1) Příprava území a zemní práce

Stavební objekt je situován na parcele číslo 310, spadající pod katastrální území města Opava. Pozemek se nachází v blízkosti křížení dvou místních komunikací ulice Merklasova a Slovenská (asfaltové komunikace šířky 5 m). Parcela pozemku je situována v mírně svažitém terénu pokryta travním porostem. Před zahájením hlavních výkopových prací se provede skrývka ornice v tloušťce 0,250 m. Ornice se uloží na skládku a zůstane na pozemku investora. Ta se pak využije při konečných terénních úpravách kolem objektu. Dále následuje hrubé vytyčení obrysu budoucího objektu pomocí laviček a zaměření polohy vedení podzemních inženýrských sítí. Poloha inženýrských sítí se viditelně vyznačí na povrchu terénu. Geodeticky se pak přesně zaměří budoucí poloha bytového domu a výškový bod pro určení všech výšek během výstavby. Tento bod musí být na viditelném místě barevně vyznačen a chráněn proti poškození. Po provedení geologického průzkumu byla stanovena třída těžitelnosti prostředí podle ČSN EN 73 6133 (736133) jako třída 3. V průběhu zemních prací se budou používat běžné výkopové mechanizmy. Hlavní výkopová jáma se bude provádět volně bez pažení pod úhlem 45°. Základové pásy podsklepené části objektu budou vyhloubeny do hloubky 0,5 m. Základový pás pod nosnou konstrukcí schodiště bude hlouben do hloubky 0,4 m. Po provedení hlavních výkopových prací pomocí strojové mechanizace, dojde k ručnímu začištění základové spáry z důvodu dodržení výškové úrovně podle projektové dokumentace. Betonáž základových pásů je třeba zajistit co nejdříve po ukončení výkopových prací z důvodu možnosti rozbřednutí základové spáry. Zemina, která bude vytěžena, se odveze na skládku, část zeminy se ponechá na provedení zásypů kolem konstrukce obvodové suterénní stěny. [42]

2) Základové konstrukce

Provedený inženýrsko-geologický průzkum stanovil jednoduché nenáročné základové podmínky pro zakládání objektu. Celý objekt je založen na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Do základových pásů budou před betonáží vloženy zemnicí pásy FeZn 30/4 mm. Betonová směs pro provedení základových konstrukcí bude realizována formou transportbetonu. Doprava betonové směsi na místo staveniště bude zajištěna pomocí

autodomíchávačů STETTER BASIC LINE AM 8 C. Ukládání betonové směsi do bednění z autodomíchávačů bude prováděno autočerpádlem SCHWING Stetter S 34 X. Podkladní vrstvy jsou v podsklepené části provedeny z vrstvy tepelné izolace ISOVER EPS Perimetr tloušťky 100 mm, uložené na dně výkopové jámy. [12], [13], [14]

3) Svislé nosné konstrukce

Zdění svislých konstrukcí bude probíhat podle technologického předpisu dodávaným výrobcem. Nosné svislé obvodové stěny jsou provedeny z cihel POROTHERM 40 Profi DRYFIX na zdicí pěnu POROTHERM DRYFIX. Po celé ploše obvodových konstrukcí bude proveden zateplovací kontaktní systém ISOVER tloušťky 100 mm. Stanovený součinitel prostupu tepla u navržené konstrukce je stanoven $U = 0,13 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < U_N = 0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Tepelný odpor konstrukce $R = 6,62 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$. U koncových vnějších cihel oken a dveří, budou použity doplňkové cihly POROTHERM 40 Profi Dryfix s drážkou pro vlepení tepelné izolace XPS tloušťky 40 mm pro přerušení tepelného mostu. Vnitřní nosné stěny budou provedeny z cihel POROTHERM 25 AKU P+D na maltu POROTHERM TM. [1], [2], [43]

4) Svislé nenosné konstrukce – příčky

Svislé nenosné konstrukce příček budou provedeny z cihel POROTHERM 11,5 AKU na maltu POROTHERM TM. Napojení příček na nosné zdi se bude provádět vložením jedné ploché kotvy z korozivzdorné oceli do ložné spáry. Kotvy se budou umísťovat při zdění nosných stěn do každé druhé ložné spáry v místě budoucího napojení příčky. [7], [4]

5) Vodorovné nosné konstrukce - překlady

Nadpraží okenních a dveřních otvorů v nosných stěnách je navrženo z překladů POROTHERM 7. Mezi vnější překlady bude vložena tepelná izolace XPS tloušťky 120 mm pro přerušení tepelného mostu. V nenosných stěnách bude nadpraží provedeno z překladů POROTHERM plochý překlad 11,5. [6], [7]

6) Vodorovné nosné konstrukce – stropní konstrukce

Stropní konstrukce bytového domu je navržena z předpjatých železobetonových stropních panelů SPIROLL tloušťky 265 mm. Montáž stropní konstrukce bude probíhat podle technologického předpisu výrobce. Návrh stropní konstrukce je proveden podle statického posouzení odbornou osobou. Před uložením panelů na nosné konstrukce, je nutné zkontrolovat vodorovnost podkladu. Uložení stropních panelů bude na vrstvu MC 30 tloušťky 15 mm z důvodu přesného provedení vodorovného povrchu stropní konstrukce. Manipulace se stropními panely bude prováděna pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 42 K 1. Po uložení všech stropních panelů se do ložných spár vloží záhlívková výztuž, která musí být kotvená do obvodových věnců. Ložné spáry musí být čisté bez mechanických nečistot. Záhlívkový beton musí být pevnostní třídy minimálně C16/20 a maximální velikostí zrna 4 mm (potěrový beton), měkké konzistence s plastifikační přísadou. V úrovni stropní konstrukce se provede ztužující železobetonový věnec výšky 265 mm z betonu třídy C20/25 vyztužený 4 x Ø12 s třmínky Ø6 po 200 mm. Vnější bednění věnce bude provedeno z věncovek POROTHERM VT 8/27,5. [10], [15], [16]

Balkonová konstrukce je tvořena jako samostatně vyložená železobetonová deska tloušťky 250 mm. Rozměry konstrukce jsou 7,0 x 1,1 m z betonu třídy C20/25. Nosná výztuž balkonu je ze systému Schöck Isokorb typ K (K100-CV35-V10-h250). Součástí systému je i tepelná izolace tloušťky 80 mm, vložená mezi výztužné prvky. Bednění balkonové konstrukce bude realizováno z roštového stropního bednění PERI – Gridflex. Způsob vyztužení se provede podle výkresu výztuže. [17], [18]

Betonová směs, pro realizaci betonáže obvodových věnců, schodišťových desek mezipodest, konzol balkonu se bude dopravovat formou transportbetonu. Doprava betonové směsi na místo staveniště bude zajištěna pomocí autodomíchávačů STETTER BASIC LINE AM 8 C. Čerpání betonové směsi z autodomíchávačů bude prováděno autočerpadlem SCHWING Stetter S 34 X. [12], [13]

7) Schodiště

Vertikální komunikace je tvořena dvouramennou železobetonovou konstrukcí s mezipodestou. Nosná konstrukce schodišťových ramen a mezipodesty má tloušťku 150 mm. Mezipodesta je uložena na vnitřních nosných stěnách a je součástí monolitické konstrukce schodiště. Výztuž konstrukce schodiště bude kotvena do ocelových výměn, osazených na stropních panelech tvořících podesty jednotlivých podlaží. Schodišťové stupně jsou z betonu třídy C20/25 s povrchovou úpravou podle skladby podlah (výkres č. 9). Konstrukce zábradlí bude kotvena do konstrukce schodiště a na ni provedena úprava dřevěnými prvky podle výběru investora. [16]

8) Střešní konstrukce

Celý objekt bude zastřešen plochou jednoplášťovou střechou s parozábranou. Součinitel prostupu tepla konstrukcí střechy je v místě:

- střešní vpustí $U = 0,18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- tepelný odpor konstrukce $R = 5,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- atiky $U = 0,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- tepelný odpor konstrukce $R = 8,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ [42]

Odvodnění střešních ploch je svedeno do dvou střešních vpustí TOPWET TW 125 BIT S, s bitumenovou manžetou, zakryté vtokovou mřížkou proti zachytávání splavenin z PVC. Minimální sklon střešních rovin je 2,5 %. Nosnou konstrukci střechy tvoří zastropení posledního podlaží, na kterém budou provedeny jednotlivé skladby střešního pláště. [19]

Skladba střešního pláště:

- 2x Elastodek 40 Standart Dekor (hydroizolační pásy z modifikovaného SBS asfaltového pásu)
- Polydek V60 S35 tl. 150 – 300 mm (tepelná izolace)
- Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm (pojistná hydroizolace z SBS modifikovaného pásu)
- 1x AP5 (parotěsná izolace)
- cementový potěr tl. 20 mm

- předpjatý stropní panel SPIROLL tl 265 mm
- omítka stropu Porotherm Universal tl. 15 mm [20], [11], [21], [22], [10]

Výstup na střechu bude umožněn pomocí vnějšího výstupového žebříku ZARGES Z600 s přímým výstupem, ukotvený do obvodové konstrukce z jihovýchodní strany objektu. Výstupová výška je 9,6 m, délka žebříku včetně výstupového profilu je 10,7 m. Materiál žebříku je eloxovaný hliník. Maximální vzdálenost mezi jednotlivými kotvami je 2,0 m a každý žebříkový díl musí být upevněn do zdi kotvami. Oplechování atiky bude provedeno z titanzinkového plechu tloušťky 0,7 mm, sklon oplechování 2 %. Objekt je chráněn hromosvodnou soupravou umístěnou na střeše. [24]

9) Omítky

a) vnitřní omítky

Vnitřní omítky stěn budou provedeny omítkou Porotherm Universal tloušťky 10 mm, povrch stropů bude omítnut omítkou Porotherm Universal tloušťky 15 mm. [23]

b) vnější omítky

Vnější úprava povrchů bude provedena ze silikon pastovité omítky WEBER zrnitosti 2,0 mm. Barevný odstín bude proveden na přání investora. [25]

10) Vnitřní obklady

Provedení obkladů bude v místnostech hygienického zařízení zejména v koupelně, wc a po obvodě kuchyňské linky. Poloha a rozsah obkladů je zakreslena v jednotlivých výkresech půdorysů podlaží. Pokládka keramických obkladů bude provedena ze systémového řešení KNAUF. Barevné odstíny a tip obkladů se určí v průběhu výstavby po konzultaci s investorem.

11) Skladby podlah

Nášlapné povrchy podlah v každém podlaží jsou popsány v legendách místností na jednotlivých výkresech půdorysů. Skladby vrstev podlah (výkres č. 9).

Skladby podlah:

1PP

(A)

Keramická dlažba RAKO tl. 8 mm

Lepidlo KNAUF Fliesenkleber N tl. 3 mm

Podlahová hloubková penetrace KNAUF

Betonová mazanina C12/15 tl. 100 mm, vyztužená kari sítí 100 x 100 mm

Hydroizolace Elastodek 50 Standard Mineral tl. 5 mm

Isover EPS Perimetr tl. 100 mm

1, 2, 3NP

(C)

Keramická dlažba RAKO tl. 8 mm

Lepidlo KNAUF Fliesenkleber N tl. 3 mm

Anhydrit tl. 30 mm

PE fólie tl. 0,2 mm

Kročejová izolace Isover EPS Rigifloor 5000 tl. 50 mm

Betonová mazanina C12/15 tl. 25 mm

(D)

Keramická dlažba RAKO tl. 8 mm

Lepidlo KNAUF Fliesenkleber N tl. 3 mm

Tekutá hydroizolace KNAUF – 2 vrstvy – tl. 1 mm

Anhydrit tl. 30 mm

PE fólie tl. 0,2 mm

Kročejová izolace Isover EPS Rigifloor 5000 tl. 50 mm

Betonová mazanina C12/15 tl. 25 mm

(E)

Laminátové podlahové parkety Parador tl. 8 mm

Minerální podložka Mirelon tl. 3 mm

Anhydrit tl. 30 mm

PE fólie tl. 0,2 mm

Kročejová izolace Isover EPS Rigidfloor 5000 tl. 50 mm

Betonová mazanina C12/15 tl. 25 mm

Skladba podlahy schodiště**(B)**

Keramická dlažba RAKO tl. 8 mm

Podlahová hloubková penetrace KNAUF

Lepidlo KNAUF Fliesenkleber N tl. 3 mm

Skladba podlahy balkonu**(G)**

Keramická dlažba RAKO tl. 10 mm

Lepidlo KNAUF Fliesenkleber Weiss tl. 5 mm

Schlüter Ditra Drain tl. 4 mm

Hydroizolace Sikabond – T8

Tepelná izolace Isover Styrodur 2800 C tl. 60 mm

Hydroizolace Sikabond – T8

12) Truhlářské výrobky

Provedení okenních výplní bude v dřevěné profilaci Eurookno Rustikal IV/92 SOFT – line s hotovou povrchovou úpravou, zasklena izolačním dvojsklem s meziskelním rámečkem SGG Swisspacer (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$), zhotovené na zakázku v požadovaných tvarech a rozměrech podle projektové dokumentace. Součástí dodávky oken jsou i vnitřní parapety z laminované DTD desky, venkovní ze slitiny hliníku - ohýbané. Vstupní dveře dřevěné budou typu Rococo IV/92 SOFT – line s izolačním dvojsklem. Všechny výplně otvorů budou opatřeny kováním, bezpečnostními zámky odolnými proti nežádoucímu vniknutí. Vnější vstupní dveře budou materiálem i barvou přizpůsobeny vzhledu oken. Vnitřní dveře v 1PP budou dřevěné do ocelových zárubní, povrch folie.

V 1, 2, 3NP budou dřevěné do obložkových zárubní, povrch CPL lamino. Přesné rozměry otvorů se zaměří přímo na místě stavby. Připojovací spáry mezi obvodovým pláštěm a rámy nově osazovaných výplní se utěsní PUR pěnou a následně interiérovým a exteriérovým těsněním. V exteriéru na vnější straně okna se osadí v připojovací spáře hydroizolační páska, v interiéru na vnitřní straně okna pak vzduchotěsná a parobrzdicí fólie. Barva a provedení jednotlivých dveří bude dodána po konzultaci i investorem. [38], [39]

13) Zámečnické výrobky

Veškeré zámečnické výrobky budou zhotoveny přímo na zakázku. Jedná se o prvky schodišťového a balkonového zábradlí, kotvicích a upevňovacích prvků.

14) Klempířské výrobky

Veškeré klempířské výrobky budou zhotoveny z titanizinkového plechu tloušťky 0,7 mm ve sklonu 2 %. Výrobky se použijí k oplechování vnějších parapetů oken a dveří, atiky a ostatního potřebného oplechování konstrukcí.

15) Hydroizolace

a) izolace proti zemní vlhkosti

Provedení spodní hydroizolační vrstvy bude z jednoho Elastodek 50 standard mineral tloušťky 5 mm z pásu modifikovaného asfaltu s vložkou z polyesterového rouna a s povrchovou úpravou minerálním jemnozrnným posypem. Horní povrch pásu je opatřen jemným separačním posypem. Spodní povrch je opatřen separační PE fólií. Montážní postup izolace bude v souladu s technickým předpisem pro provádění izolací dodaný výrobcem. Hydroizolace bude vytažena min. 300 mm nad úroveň upraveného povrchu. [32]

b) izolace podlah

Podlahy v koupelnách budou ošetřeny provedením tekuté hydroizolace KNAUF ve dvou vrstvách.

c) izolace balkonu

Konstrukce balkonu bude izolována systémem Schlüter Ditra Drain tloušťky 4 mm pro odvádění zkondenzované vody v konstrukci. Dále bude provedena dvojitá vrstva

hydroizolačního povrchu SikaBond – T8 oddělující tepelnou izolaci od ostatních vrstev podlahy. Hydroizolační vrstva bude provedena min. 50 mm nad úroveň čisté podlahy balkonu. [34], [35]

16) Tepelné, zvukové a kročejové izolace

a) tepelné izolace

Tepelná izolace spodní stavby bude provedena z desek Isover EPS Perimetr tloušťky 100 mm, zaručující požadovaný tepelný odpor konstrukce. Balkonová konstrukce bude izolována tepelnou izolací Isover Styrodur 2800 C tloušťky 60 mm. Pro obvodové konstrukce v suterénu je navržena tepelná izolace Isover Styrodur 4000 CS tloušťky 100 mm, na ni bude navazovat izolace Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 100 mm. Pro střešní konstrukci desky Polydek V60 S35 v tloušťkách 150 – 300 mm. [14], [36], [9], [8], [11]

b) kročejové izolace

Izolace podlah na stropní konstrukci bude provedena z desek Isover EPS Rigifloor 5000 tloušťky 50 mm, zaručující požadovaný kročejový útlum. [31]

c) zvukové izolace

Izolace svodného potrubí od střešní vpusti bude provedena z Isover Orstech LSP H tloušťky 50 mm. [37]

17) Malby a nátěry

Vnitřní konečná úprava povrchů stěn a stropů bude provedena nátěrem interiérovou disperzní barvou HET Klasik. Barvy a odstíny povrchů budou provedeny na přání investora.

18) Větrání místností

Větrání v jednotlivých místnostech, je navrženo přirozené za pomoci oken. Každé okno má nastavitelnou ventilační štěrbinu.

19) Venkovní úpravy

Podél objektu je navržen okapový chodník z betonové dlažby Presbeton ve formátu 300 x 400 mm, tloušťky 80 mm uložený do štěrkového podsypu frakce 0 – 4, tloušťky 50 mm. Okapový chodník je lemován chodníkovým obrubníkem ABO 5 – 20. Chodník pro pěší komunikaci k objektu je z betonové dlažby tloušťky 80 mm uložený do kamenné drti frakce 4 – 8, tloušťky 40 mm napojený na stávající pěší komunikaci. Podkladní vrstvu tvoří zhutněná štěrkodrt' tloušťky 120 mm. Chodník bude lemován betonovým obrubníkem ABO 14 - 10. [40]

Skladba přístupového schodu k hlavnímu vstupu do objektu:

- Keramická dlažba RAKO tloušťky 10 mm
- Lepidlo Knauf Fliesenkleber Weiss tloušťky 5 mm
- Penetrační nátěr KNAUF
- Beton C12/15 tloušťky 100 mm, vyztužený kari sítí 100 x 100 mm
- Štěrkový podsyp hutněný, frakce 0 - 4 tloušťky 200 mm

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

Obvodová stěna tl. 400 mmRekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,170	8,0
2	Porotherm 40 Profi Dryfix na pěnu Dryfix	0,400	0,132	5,0
3	weber tmel 700	0,050	0,900	20,0
4	Isover EPS Grey Wall Plus	0,100	0,031	1,0
5	weber tmel 700	0,005	0,900	20,0
6	weber.pas silikát	0,005	0,860	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní). Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,045 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Isover EPS Grey Wall Plus). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,045 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

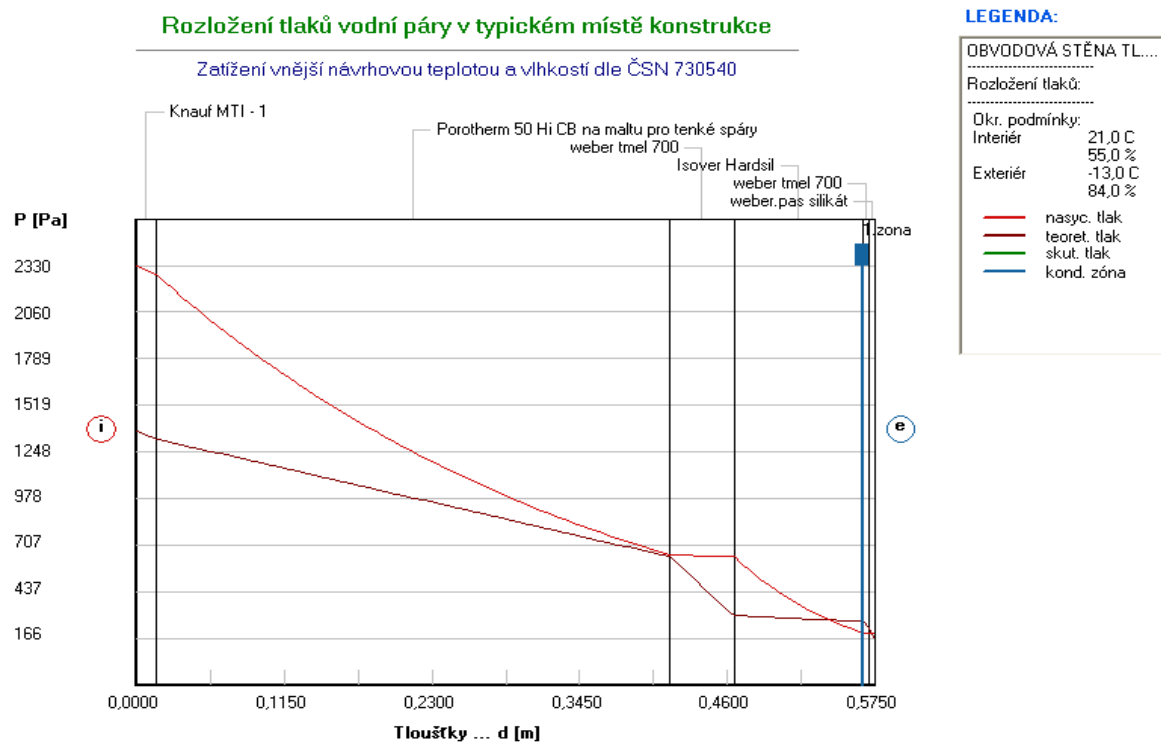
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0438 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 6,1529 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

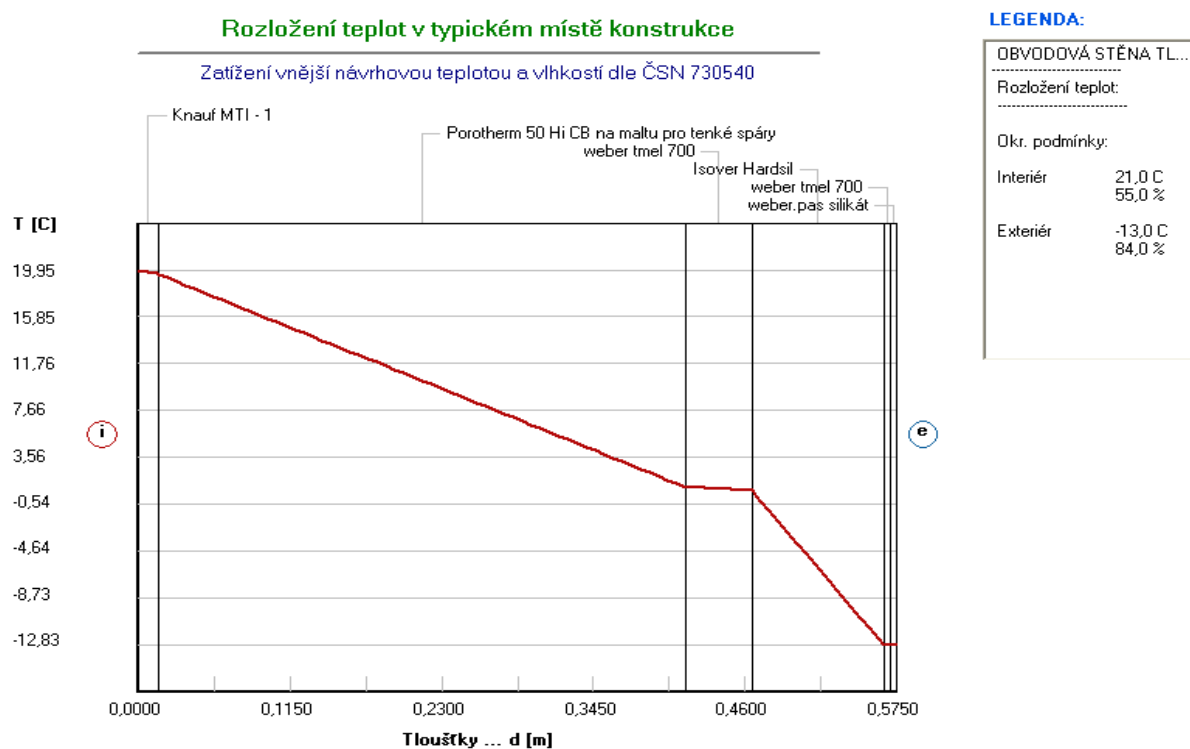
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obr. č. 1 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny



Obr. č. 2 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce obvodové stěny

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

Obvodová stěna tl. 400 mm v suterénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-12,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,170	8,0
2	Porotherm 40 Profi Dryfix	0,400	0,132	5,0
3	Omítka cementová	0,020	1,160	19,0
4	1x PENETRAL ALP	0,0003	0,350	200,0
5	Elastodek 50 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
6	weber tmel 700	0,050	0,900	20,0
7	Isover Styrodur 4000 CS	0,100	0,043	1,1
8	Netkaná geotextilie TEGOLA GTX	0,002	0,022	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,535 + 0,000 = 0,535$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně

tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Netkaná geotextilie TEGOLA GTX). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci

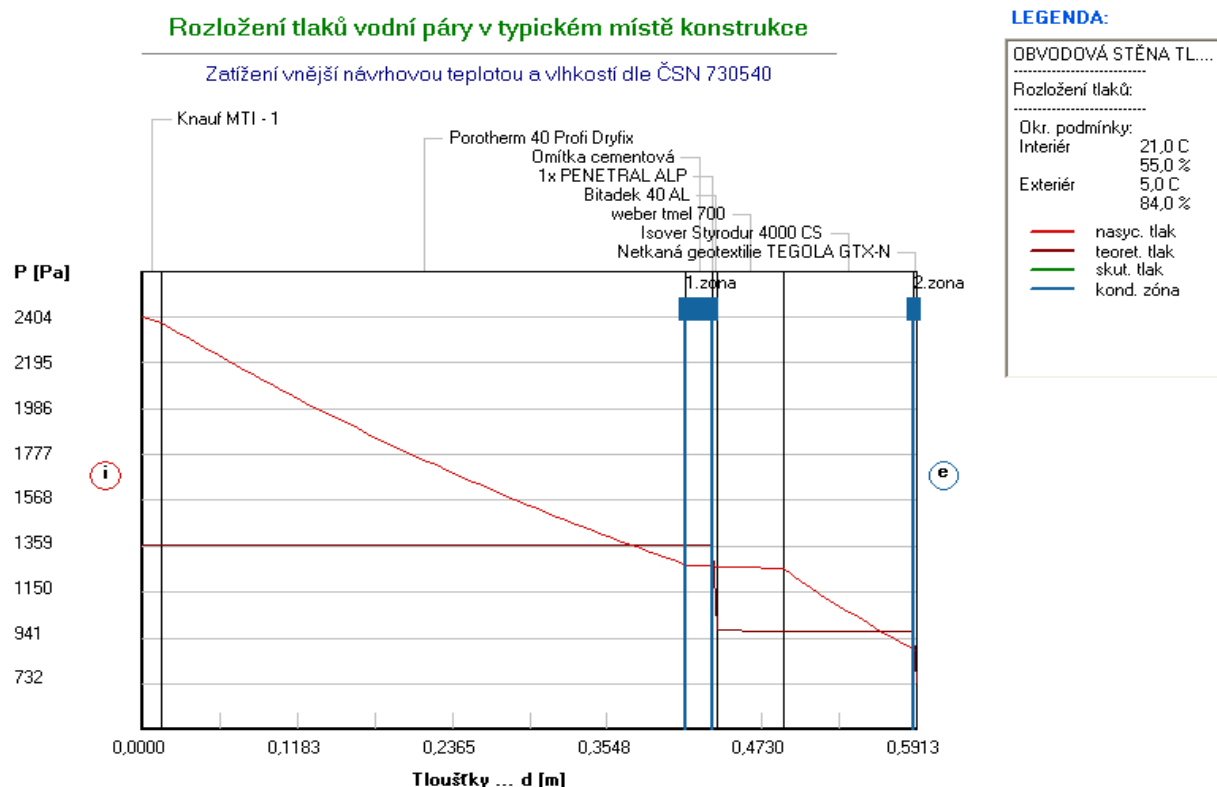
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0459 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0533 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

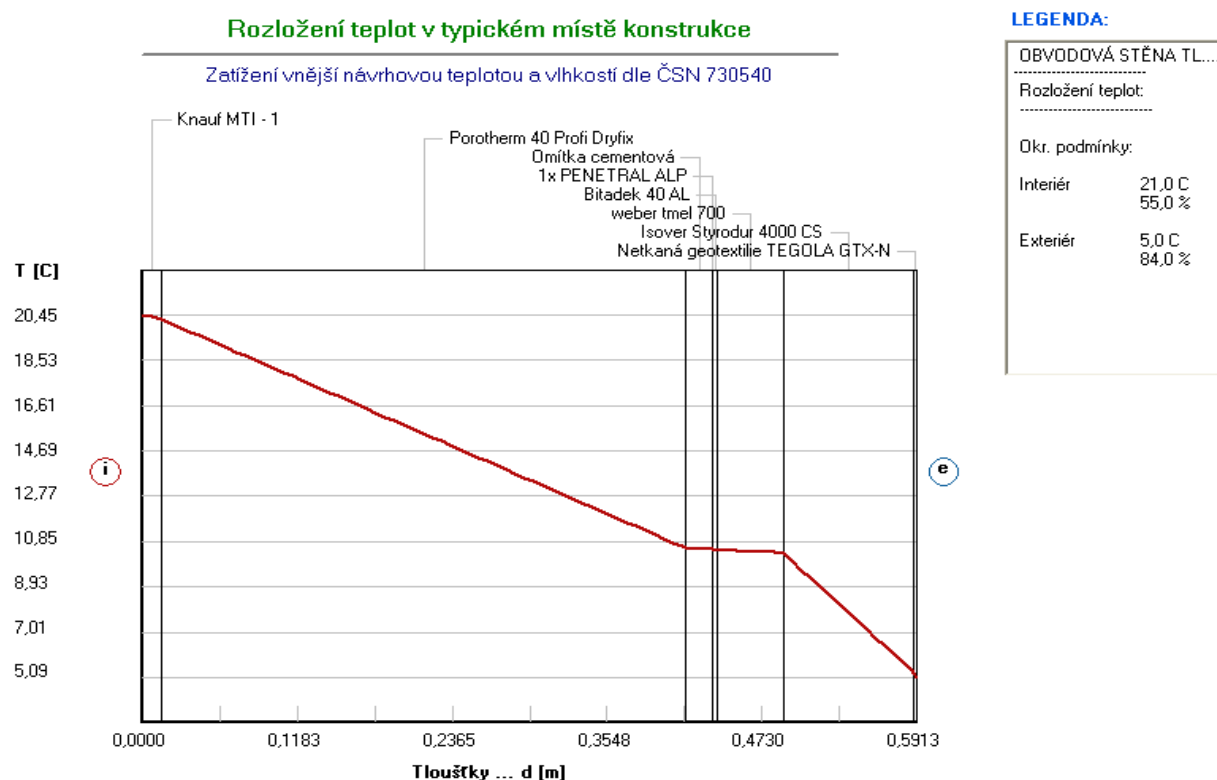
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obr. č. 3 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny v suterénu



Obr. č. 4 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce obvodové stěny v suterénu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Plochá střecha (atika)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,015	0,170	8,0
2	Dutinový panel	0,265	1,430	23,0
3	Potěr cementový	0,020	1,160	19,0
4	1xAP (parotěsná izolace)	0,0002	204,000	700000,0
5	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Polydek V60 S35	0,300	0,030	1,0
7	2x Elastodek 40 Standard Dekor	0,008	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,973$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní). Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,270 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Polydek V60 S35). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0070 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

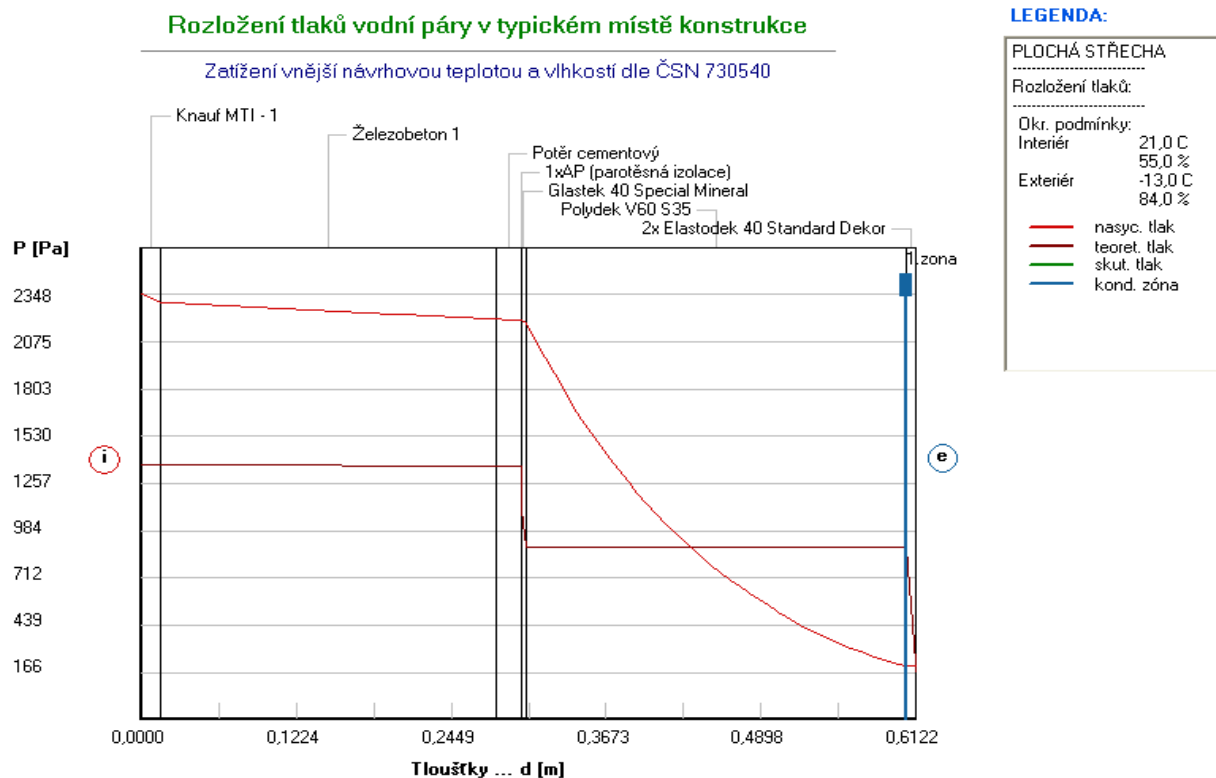
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0081 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

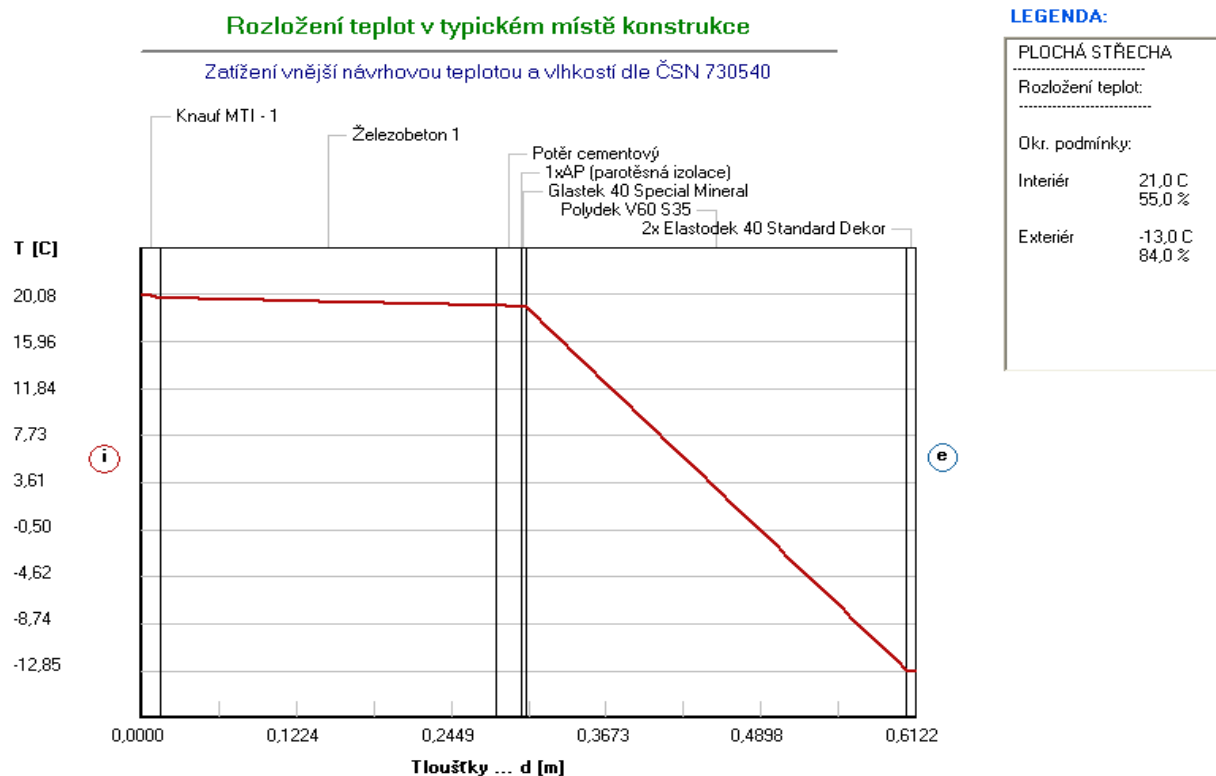
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software



Obr. č. 5 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy (atika)



Obr. č. 6 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce ploché střechy (atika)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Plochá střecha (střešní vpust')

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,015	0,170	8,0
2	Dutinový panel	0,265	1,430	23,0
3	Potěr cementový	0,020	1,160	19,0
4	1xAP (parotěsná izolace)	0,0002	204,000	700000,0
5	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Polydek V60 S35	0,150	0,030	1,0
7	2x Elastodek 40 Standard Dekor	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní). Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,135 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Polydek V60 S35). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

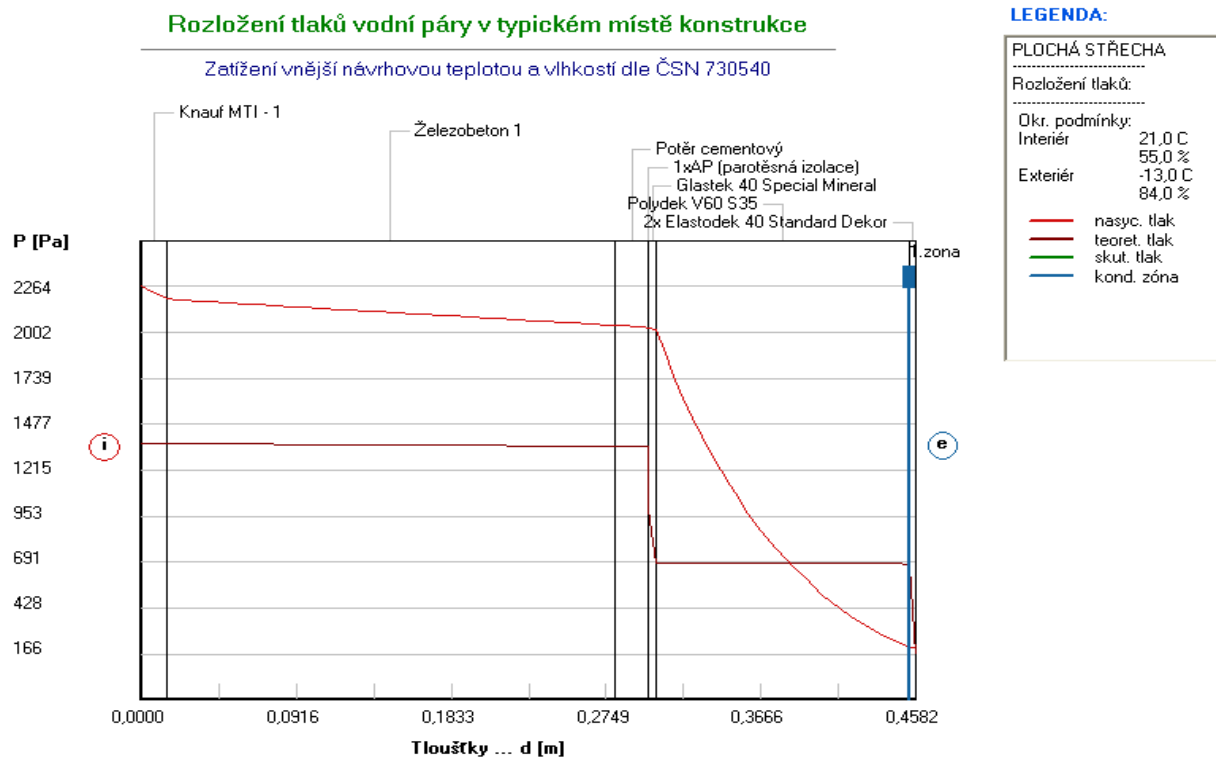
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,098 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

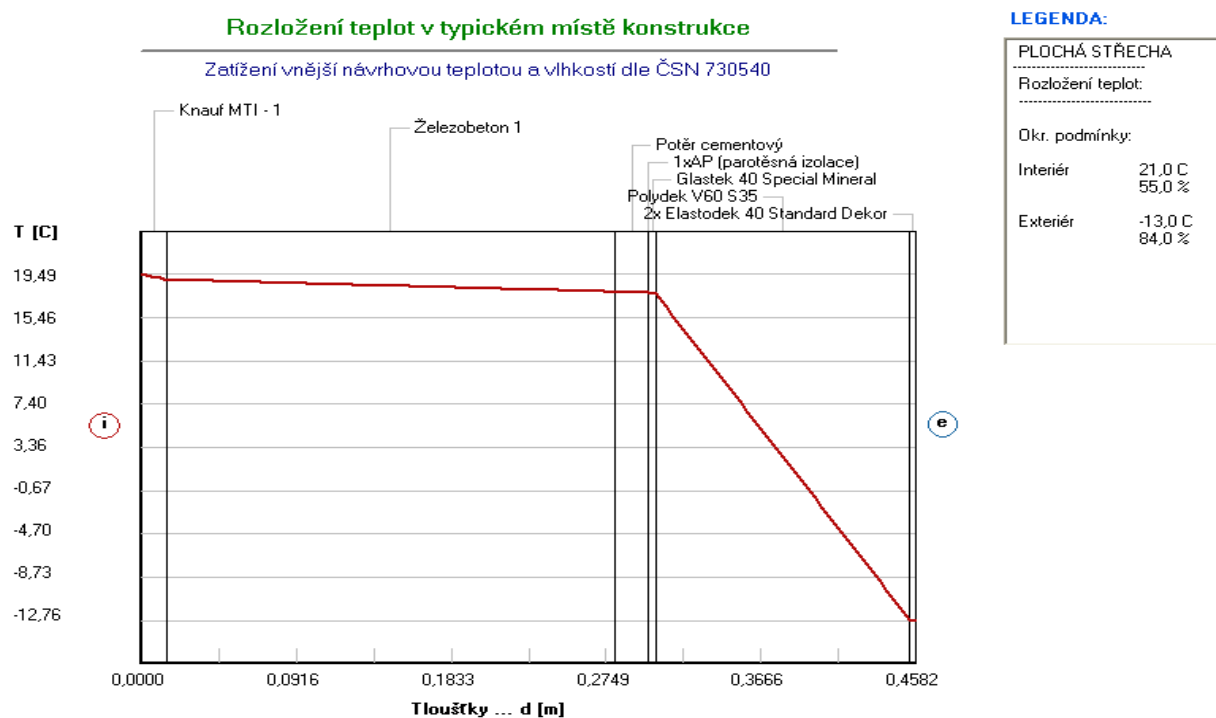
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software



Obr. č. 7 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy (střešní vpust')



Obr. č. 8 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce ploché střechy (střešní vpust')

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

Podlaha 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-12,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha	0,007	0,034	157,0
2	Minerální podložka MIRELON	0,003	0,350	144000,0
3	Anhydritová směs	0,030	1,200	20,0
4	ISOVER EPS 150S	0,050	0,035	1,3
5	1x AP (parotěsná izolace)	0,0002	204,000	700000,0
6	Potěr cementový	0,025	1,160	19,0
7	Dutinový panel	0,265	1,200	23,0
8	Porotherm Universal	0,015	0,170	8,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,239 + 0,015 = -0,224$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,891$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat

plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

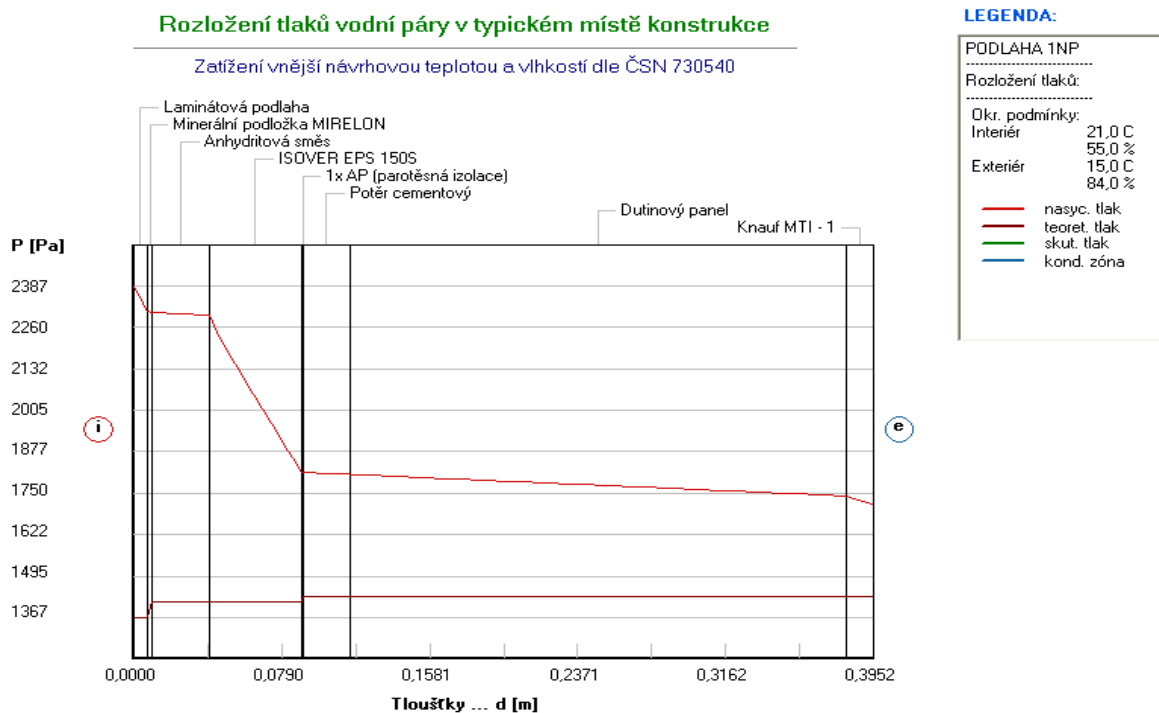
III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:**
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

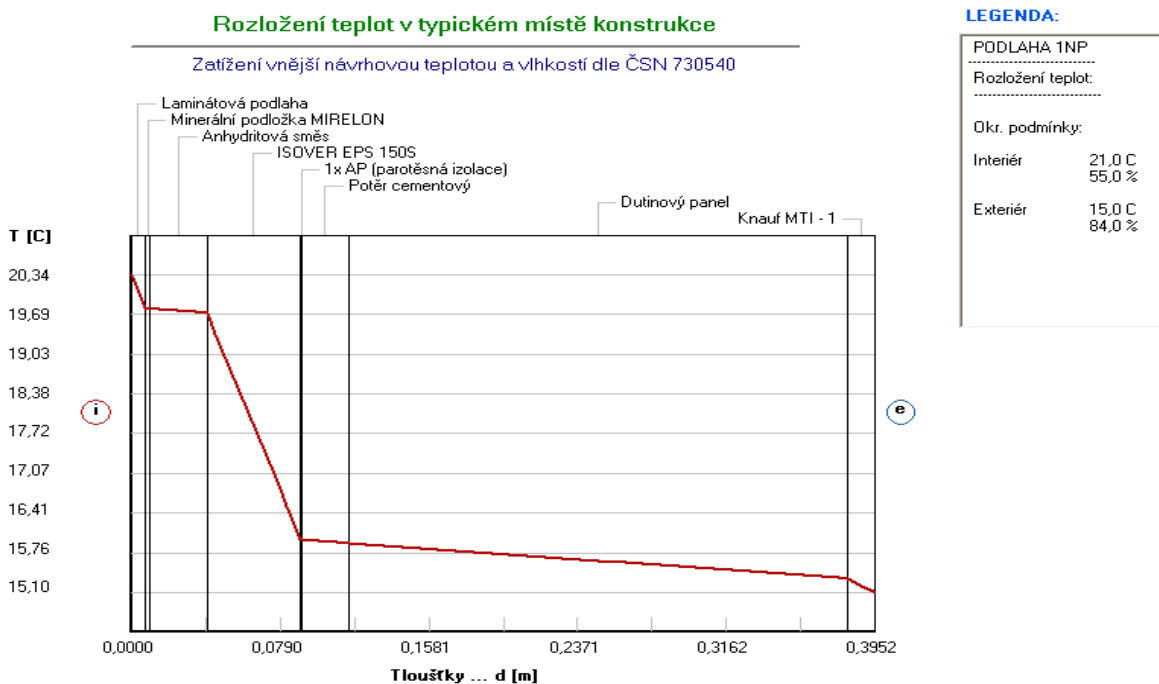
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software



Obr. č. 9 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy v 1NP



Obr. č. 10 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce podlahy v 1NP

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

Podlaha 1PP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Lepidlo KNAUF	0,003	1,160	19,0
3	Beton hutný 1	0,100	1,230	17,0
4	Elastodek 50 Standard Mineral	0,0035	0,210	14400,0
5	Rigips EPS P Perimeter (2)	0,100	0,034	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,535 + 0,000 = 0,535$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,925$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní). Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. Maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 7,44 \text{ C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplu 2010, (c) 2010 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Nízkoenergetický bytový dům

Rekapitulace vstupních dat:**Objem vytápěných zón budovy $V = 3264,8 \text{ m}^3$** **Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 1376,0 \text{ m}^2$** **Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im} = 20,0 \text{ C}$** **Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,0 \text{ C}$**

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9)**Požadavek:****max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$** **Výsledky výpočtu:****průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$** $U_{em} < U_{em,N} \dots \text{POŽADAVEK JE SPLNĚN.}$

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce

 $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req} \cdot b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{em} < U_{em,req} \dots \text{LIMIT JE DODRŽEN.}$ **Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)****Klasifikační třída: B****Slovní popis: úsporná****Klasifikační ukazatel CI: 0,3**

Ztráty 2010, (c) 2010 Svoboda Software

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ
A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : Nízkoenergetický bytový dům

Zpracovatel : Bc. Jakub Kurš
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 30.11.2011
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.0 C

Půdorysná plocha podlahy objektu A : 258.5 m²
Exponovaný obvod objektu P : 68.8 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 3264.8 m³

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %

Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	Obálka
Pūd. plocha A :	1058.7 m²	Objem vzduchu V :	2611.8 m³
Exp. obvod P :	68.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	688.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	103.22 W/K
Okna	67.3	1.20	e = 1.15	0.02	-----	94.41 W/K
Střecha	254.8	0.15	e = 1.00	0.02	-----	43.31 W/K
Dveře	3.7	1.20	e = 1.15	0.02	-----	5.25 W/K
Suterénní stěna	54.1	0.14	Gw= 1.00	-----	0.12	3.22 W/K
Suterénní stěna	49.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.12	2.95 W/K
Podlaha	258.5	0.31	Gw= 1.00	-----	0.19	24.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 9683 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 15540 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 25223 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 9683 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 15540 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 25223 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 1	Obálka	20.0	1058.7	2611.8	25223	100.0%	720.65
Součet:			1058.7	2611.8	25223	100.0%	720.65

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 25.223 kW **100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **9.683 kW** **38.4 %**

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **15.540 kW** **61.6 %**

Tep. ztráta prostupem:

Plocha: **Fi,T/m2:**

Obvodová stěna	3.131 kW	12.4 %	688.1 m2	4.5 W/m2
Okna	3.250 kW	12.9 %	67.3 m2	48.3 W/m2
Střecha	1.338 kW	5.3 %	254.8 m2	5.3 W/m2
Dveře	0.181 kW	0.7 %	3.7 m2	48.3 W/m2
Suterénní stěna	0.216 kW	0.9 %	103.5 m2	2.1 W/m2
Podlaha	0.850 kW	3.4 %	258.5 m2	3.3 W/m2
Tepelné vazby	0.717 kW	2.8 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): **q,c = 0.22 W/m3K**

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): **E1 = 16.22 kWh/m3,rok**

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty : **- obestavěný objem Vb = 3264.79 m3**

- průměr. vnitřní teplota Ti = 20.0 C

- vnější teplota T_e =	-15.0 C
- násobnost výměny n =	0,5 1/h
- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
- propustnost oken g =	0,5
- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	22712 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	35381 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	3552 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	21174 kWh/a
 Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	 34604 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 10.60 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem H, T :	308.5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	1375.9 m ²
 Limit odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí... $U_{em,lim}$:	 0.31 W/m ² K
 <u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	 <u>0.22 W/m²K</u>

Seznam použitých pramenů

Elektronická monografie

- [1] *Porotherm: Cihelné bloky 40 Profi Dryfix*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/SR_Product/ProductStandard05&c=SR_Product&cid=1213014901310&lpi=1119439164442&sl=wb_cz_home_cs
- [2] *Porotherm: Zdící pěna dryfix*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/WBArticle/ArticleProduct05&cid=1276534393146&sl=wb_cz_home_cs&lpi=1119439164898
- [3] *Porotherm: Cihelné bloky 25 AKU P+D*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/SR_Product/ProductStandard05&c=SR_Product&cid=1148300412068&lpi=1119439164442&sl=wb_cz_home_cs
- [4] *Porotherm: Tepelně izolační malta pro vnější stěny*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/WBArticle/ArticleStandard05&cid=1201177549338&sl=wb_cz_home_cs&lpi=1119439164898
- [5] *Porotherm: Cihelné bloky 11,5 AKU*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/SR_Product/ProductStandard05&c=SR_Product&cid=1148300415688&lpi=1119439164442&sl=wb_cz_home_cs
- [6] *Porotherm: Vodorovné konstrukce překlady 7*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/WBArticle/ArticleStandard05&cid=1236017517278&sl=wb_cz_home_cs&lpi=1119439164895

- [7] *Porotherm: Vodorovné konstrukce překlady 11,5*
Dostupné z: http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienerberger/WBArticle/Article/Product05&cid=1129717478929&sl=wb_cz_home_cs&lpi=1119439164895
- [8] *Isover: Zateplení kontaktní fasády pěnovým polystyrenem EPS GreyWall Plus*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/isover-eps-greywall-plus>
- [9] *Isover: Zateplení kontaktní fasády pěnovým polystyrenem styrodur 4000 CS*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/styrodur-4000-cs>
- [10] *Spiroll: Stropní panely PPS 265-2+4x+0*
Dostupné z: <http://www.toposprefa.cz/downloads/PPD%202010/PPS%20265-2+4x+0.pdf>
- [11] *Tepelná izolace Polydek V60 S35*
Dostupné z: <http://www.stavbaonline.cz/polydek-eps-100-v60s35.html>
- [12] *Schwing Stetter: Autodomíhávač Stetter Basic Line AM 8C*
Dostupné z: http://www.schwing.cz/cs/produkty/autodomichavace/basic_line/index.html
- [13] *Schwing Stetter: Autočerpadlo Schwing Stetter S 34 X*
Dostupné z: http://www.schwing.cz/cs/produkty/autocerpadla/s_34_x/
- [14] *Isover: zateplení suterénu EPS Perimeter*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/isover-eps-perimeter>
- [15] *Liebherr: Věžový jeřáb řady typu 42 K.1*
Dostupné z: http://www.liebherr.com/CC/de-DE/region-%28europe%29/products_cc.wfw/id-12471-0/measuremetric?objID=1178®ion=%28europe%29&externalReferrer=www.google.cz
- [16] *Českomoravský beton: třídy pevnosti betonu*
Dostupné z: <http://www.heidelbergcement.cz/RMC/index.php?idp=350>
- [17] *Schöck Isokorb: Tepelně izolační nosný prvek balkonu*

- Dostupné z: <http://www.schoeck-wittek.cz/cs/produkty/schoeck-isokorb--106#>
- [18] *Peri: Roštové stropní bednění Gridflex*
Dostupné z:
http://www.peri.cz/produkty.cfm/fuseaction/showproduct/product_ID/210/app_id/4.cfm
- [19] *Topwet: Střešní vpusti*
Dostupné z:
<http://www.topwet.cz/produkty/svisla-stresni-vpust-topwet-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou.htm>
- [20] *Izomat: Modifikované asfaltové pásy Elastodek 40 Standard Dekor*
Dostupné z: http://www.izomat.cz/cs/vodotesne-izolace/?rbk=modif_asf
- [21] *Dektrade: Pásy z SBS modifikovaného asfaltu Glastek 40 Special Mineral*
Dostupné z: <http://dektrade.cz/produkty/?id=76>
- [22] *Dape: parotěsná izolace AP5*
Dostupné z: <http://www.dape.cz/content.php?article=14>
- [23] *Porotherm: Univerzální omítka na vnitřní stěny*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienerberger/Page/CallArticle05&cid=1276534529679&sl=wb_cz_home_cs
- [24] *Zarges: Výstupový žebřík s přímým výstupem*
Dostupné z:
<http://www.zarges.com/cz/technika-pro-praci-ve-vyskach/produkty/vystupove-zebriky/vystupove-zebriky/z600-vystupove-zebriky-s-neprimym-vystupem.html>
- [25] *Weber: Vnější omítky*
Dostupné z:
<http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky/radce-weber/vyroby/tenkovrstve-pastovite-omitky/weberpas-silikat.html>

- [26] *Knauf: Lepidlo pod vnitřní dlažbu*
Dostupné z: <http://www.knauf.cz/index.php?ID=1281>
- [27] *Knauf: Hloubková penetrace podkladů podlah*
Dostupné z: <http://www.knauf.cz/index.php?ID=1532>
- [28] *Knauf: Tekutá hydroizolace*
Dostupné z: <http://www.knauf.cz/index.php?ID=1557>
- [29] *Anhydritové podlahy*
Dostupné z: <http://www.anhydrit-podlahy.cz/>
- [30] *Bachl: Separační fólie*
Dostupné z: <http://www.bachl.cz/index1.php?typ=BLA&showid=55>
- [31] *Isover: Akustické izolace podlah polystyrenem*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/isover-eps-rigifloor-5000>
- [32] *KrpaDehtochema: hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu*
Dostupné z: http://www.krpa.cz/downloaddehtochema/tl/technicky_list_Elastodek_50_standard_mineral.pdf
- [33] *Mirelon: Parozábrana*
Dostupné z: <http://www.mirelon.com/cs/pasvparo.php>
- [34] *Schlüter Systems: Drenážní systém balkonu*
Dostupné z: <http://www.schlueter.cz/produkt.aspx?doc=6-1-ditra.xml&pg=funktion>
- [35] *Sika: Vodotěsné lepidlo SikaBond-T8*
Dostupné z: http://www.stavbaonline.cz/media/documents/doc_products/2127_205.pdf
- [36] *Isover: Tepelná izolace suteréni stěny Styrodur 4000 CS*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/styrodur-4000-cs>

- [37] *Isover: Zvuková izolace svodného potrubí od střešní vpusti Orstech LSP H*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/orstech-lsp-h>
- [38] *Hon: Dřevěná eurookna Rustikal*
Dostupné z: <http://www.okna-dvere.cz/drevena-okna/eurookno-rustikal/>
- [39] *Hon: Dřevěné vchodové dveře*
Dostupné z: <http://www.okna-dvere.cz/vchodove-dvere/>
- [40] *Presbeton: Chodníkové obrubníky*
Dostupné z:
<http://www.presbeton.cz/produkty/obrubniky-zlaby-a-delici-prvky/chodnikove-obrubniky/>
- [41] *Knauf: Lepidlo pro vnější povrchy Flexkleber Weiss*
Dostupné z: <http://www.knauf.cz/index.php?ID=1521>

Normy

- [42] *ČSN EN 73 6133 (736133) – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010)*
- [43] *ČSN EN 73 0540 – Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky (2007)*

Seznam použitých obrázků

- Obr. č. 1 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny... 19
- Obr. č. 2 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce obvodové stěny 19
- Obr. č. 3 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny v suterénu 22
- Obr. č. 4 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce obvodové stěny v suterénu.. 22

Obr. č. 5 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy (atika).....	
25	
Obr. č. 6 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce ploché střechy (atika).....	
25	
Obr. č. 7 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy (střešní vpust').....	
28	
Obr. č. 8 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce ploché střechy (střešní vpust').....	
28	
Obr. č. 9 Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy v 1NP....	31
Obr. č. 10 Rozložení teplot v typickém místě konstrukce podlahy v 1NP	
31	

Seznam příloh

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

Svoboda, Z.: TEPLO 2010, Výpočtový program pro tepelně technický stav konstrukcí

Svoboda, Z.: ZTRATY 2010, Výpočtový program pro energetickou náročnost budovy

AUTOCAD 2009

Seznam použitého značení:

BOZP	Bezpečnost a Ochrana Zdraví na Pracovišti
ČEZ	České Energetické Závody
DN	jmenovitý průměr (mm)
NN	nízké napětí
PE	polyethylen
PVC	polyvinylchlorid

Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí

1. Cíl technologického postupu

Cílem technologického postupu je správné provedení základových konstrukcí pod navrhovanou novostavbou nízkoenergetického bytového domu. Důležitou součástí je i správná volba technologie, kterou se budou základové konstrukce provádět, návrh potřebné mechanizace a pracovního nářadí pro pracovní činnost. Stanovit optimální pracovní postup pro provedení prací tak, aby kvalita zhotovené konstrukce byla co nejlepší. Zabezpečit případnou ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy a vnějšího negativního zásahu během provádění základových konstrukcí. Dále zajistit odbornou kontrolu v průběhu prací, aby se předešlo nedodržení kvality navržené v projektové dokumentaci a zajistit bezpečnost a odbornost pracovníků při práci.

2. Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí

2.1. Obecné informace

Bytový dům je samostatně stojící objekt přibližně půdorysného rozměru 19,45x13,45 m, k němuž náleží parkovací plocha pro obyvatele domu. Navržený konstrukční systém bytového domu je zděný z cihel Porotherm. Na obvodové zdivo je použito zdivo z cihel Porotherm 40 Profi Dryfix, vnitřní nosné zdivo je tvořeno z cihel Porotherm 22,5 AKU P+D. Celý objekt je tvořen jedním podzemním podlažím pod celým objektem a třemi nadzemními. Střešní konstrukce objektu je tvořena jednoplašťovou plochou střechou. [3], [4]

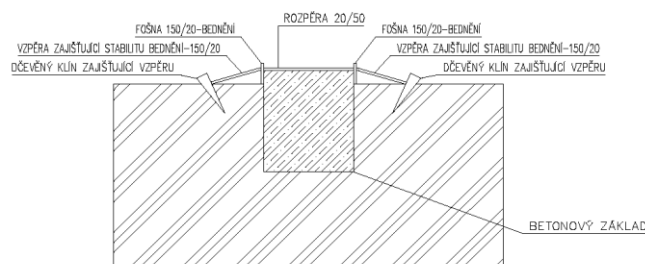
2.2. Pracovní podmínky

Stavební pozemek musí být vybaven zařízením staveniště podle projektu zařízení staveniště. Ten si vyhotoví zhotovitel stavby sám a není součástí této projektové dokumentace. Před zahájením jakýchkoliv prací, musí být staveniště vybaveno veškerými přípojkami, zaručující provoz staveniště. Vnitrostaveništní komunikace musí být provedena tak, aby zaručovala bezpečný pohyb mechanizace a pracovníků po stavbě. Součástí staveniště musí být i sociální zařízení, uzavřené sklady, otevřené skládky a další důležitá úložiště materiálu, které se budou během výstavby používat.

Samotná betonáž by se měla provádět za příznivých klimatických podmínek, při teplotě nad 5°C a to po celou dobu tuhnutí a tvrdnutí. Zhotovitel je povinen provést taková opatření, aby zabránil ochlazení kterékoliv části betonované konstrukce pod 0° C během prvních pěti dnů po uložení betonové směsi. Zhotovené základové pásy se budou po celou dobu svého zrání chránit před nadměrným vysycháním povrchových vrstev a klimatickými podmínkami tím, že se na ně položí vrstva netkané geotextilie Geomatex NTB 10. Během období ošetřování vrstvy betonu je třeba zabránit ztrátě vlhkosti a minimalizovat teplotní namáhání způsobená rozdílem v teplotě mezi povrchem betonu a jádra betonové hmoty a podporovat nepřetržitou hydrataci betonu. Po ukončení betonářských prací je nutno provést odbornou kontrolu stavbyvedoucím a technickým dozorem stavebníka. Po provedené kontrole a odsouhlasení provedených prací, bude proveden zápis do stavebního deníku o dodržení technologického postupu, jakosti a kvality dodávky. [5], [1]

2.3. Přípravenost základové konstrukce

Zhotovitel je povinen zajistit pro zaměstnance na stavbě patřičné hygienické zázemí. Prováděné práce musí splňovat podmínky dané vedoucím pracovníkem. Přístupové cesty musí být volné pro příjezd mechanizace a také musí odpovídat daným normám. Všichni pracovníci musí být proškoleni z BOZP. Na stavební parcele nutno umístit u výjezdu cisternu s vodou, na očištění autodomíchavačů. Bednění a odbedňovací práce mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Překontrolování a převzetí základové spáry, kontrola rovinatosti základové spáry. Povolené odchylky pro rovinatost povrchu před započítáním betonářských prací jsou +30 mm/10 m nebo -50 mm/10m. Během těchto prováděných procesů je potřeba i vizuální kontrola základové spáry, z důvodu možnosti promáčení. Stanoví li tato kontrola nedostatky, provede se odvodnění základové spáry, dle návrhu zhotovitele či projektanta. Další kontrolou, která se provede, je kontrola připravenosti bednění. Bednění musí být dostatečně pevné pro přenos zatížení, stabilní, těsné a mít povrchovou úpravu pro uložení betonové směsi. Hlavním bedněním jsou zde základové pásy. Základová konstrukce pásu je částečně i nad úrovní terénu a zde se provede bednění z dřevěných fošen tvořící bočnice *obr. č.1*. Po zhotovení bednění se kontroluje jeho poloha a zajištění proti vybočení nebo překlopení. Veškeré kontroly se provedou za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka a vyhotoví se zápis do stavebního deníku. Dodavatel betonové směsi odpovídá za kvalitu dodané směsi. [1], [2], [14]



Obr. č. 1 Schéma bednění horní části základových pásů

2.4. Pracovní pomůcky, stroje, betonová směs

Pracovní pomůcky pro pracovníky musí zajistit vedoucí pracovní čety. Každý pracovník zodpovídá za svěřené pomůcky a po ukončení pracovní etapy je odevzdává svému vedoucímu.

A) Pracovní pomůcky potřebné během procesu:

Pracovní oblečení, pracovní obuv popř. gumové holínky, pracovní rukavice, geodetická souprava s nivelačním přístrojem, nivelační lať, olovnice, pásmo, metr, měrná lať, krumpáče, rýče, lopaty, ruční kladívka i velké palice, gumové palice, zednické lžíce a hladítka, stavební hřebíky, dřevěné fošny, hranoly, dřevěné klíny, rádlovací drát, stavební provázek z PE.

B) Stroje:

Pro správné zhutnění a uložení betonové směsi v bednění se použije ponorný vibrátor Perles CMP-motor obr. č. 2 s ohebnou hřídelí Perles AM 57/5 obr. č. 3.

Ponorný vibrátor Perles CMP-motor*Technické parametry:*

- příkon: 2000 W
- napětí: 230V/50Hz
- hmotnost: 6 kg
- otáčky: 16 000 ot./min. [7]



Obr. č. 2 Ponorný vibrátor Perles CMP-motor

<http://www.vibratory-betonu.cz/ponorny-vibrator-cmp>

Ohebná hřídel Perles AM 57/5*Technické parametry:*

- průměr: 57 mm
- výkon: 35 m³/hod
- délka: 5 m
- hmotnost: 14 kg [8]



Obr. č. 3 Ohebná hřídel Perles Am 57/5

<http://www.vibratory-betonu.cz/hridel-am-57-5>

C) Betonová směs:

Únosnost základové půdy byla stanovena pomocí geologického průzkumu. Výpočtová hodnota únosnosti je 250 kPa. Základové konstrukce budou namáhány pouze svislým tlakem, proto budou provedeny z prostého betonu C20/25, stupeň vlivu prostředí XC1. Výrobu betonové směsi bude zajišťovat firma Českomoravský beton a.s. Opava sídlící v blízké lokalitě probíhající výstavby. Dále se zaručuje za kvalitu zhotovené směsi i její dopravu na místo staveniště.

Stanovení množství betonu potřebného pro betonáž základových pásů:

obvodové pásy:

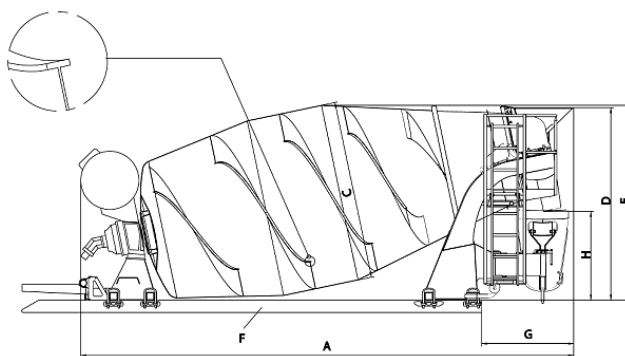
$$2 \cdot (13,5 \cdot 0,65 \cdot 0,65) + (18,2 \cdot 0,65 \cdot 0,65) + 2 \cdot (8,1 \cdot 0,65 \cdot 0,65) + 2 \cdot (1,5 \cdot 0,65 \cdot 0,65) + (2 \cdot 0,65 \cdot 0,65) \\ = \underline{\underline{28,055 \text{ m}^3}}$$

vnitřní pásy:

$$2 \cdot (4,939 \cdot 0,45 \cdot 0,65) + 2 \cdot (5,461 \cdot 0,45 \cdot 0,65) + (5,146 \cdot 0,45 \cdot 0,65) + 2 \cdot (5,104 \cdot 0,45 \cdot 0,65) + (3,25 \cdot 0,45 \cdot 0,65) + (2,35 \cdot 0,355 \cdot 0,4) = \underline{\underline{11,859 \text{ m}^3}} \text{ [6]}$$

2.5. Doprava betonové směsi

Doprava na staveniště bude zajištěna přes zhotovitele betonové směsi Českomoravský beton a.s. Opava. Betonová směs se bude dopravovat pomocí autodomíchávače STETTER BASIC LINE AM 8 C obr. č. 4.



Obr. č. 4 autodomíchávač STETTER BASIC LINE AM 8 C

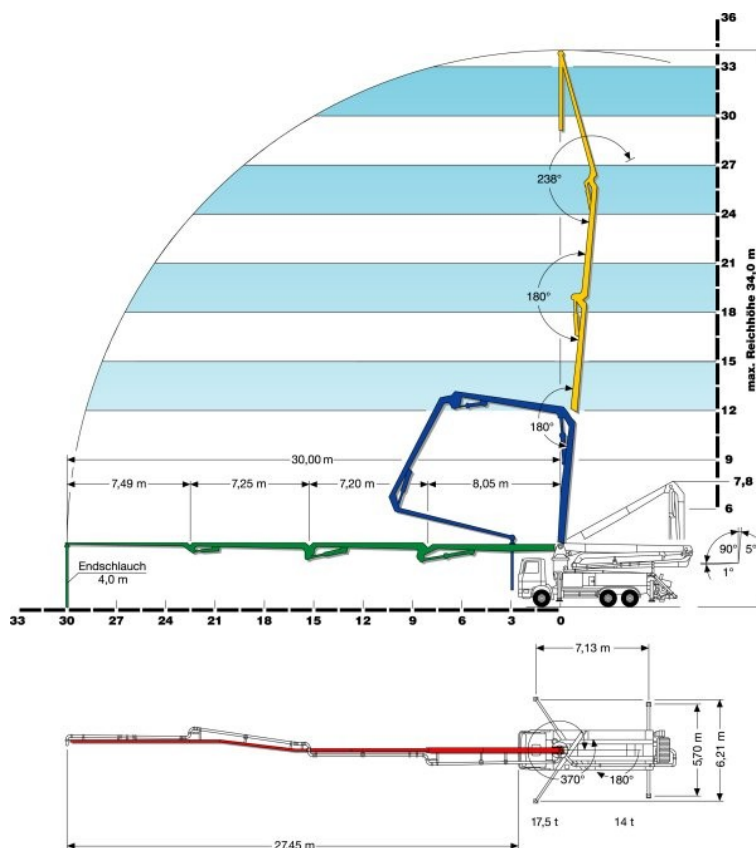
http://www.schwing.cz/cs/produkty/autodomichavace/basic_line/index.html

Technické parametry autodomíchávače STETTER BASIC LINE AM 8 C:

jmenovitý objem (m ³):	8
geometrický objem (l):	14370
vodorys (l):	9020
stupeň plnění (%):	55,7
sklon bubnu (°):	12
separační pohon-Dieselmotor DEUTZ (typ/kW):	F5L914/72
otáčky bubnu (U/min):	0-12/14
přípojka vody (-):	u všech typů C (2"), adaptér B (2,5") volitelně
vodní nádrž-tlakový vzduch (l):	190 / 300 / 500 / 650
vodní nádrž-vodní čerpadlo (l):	190 / 450 / 650 / 800
hm. Nastavby (pohon od motoru podvozku/separátní pohon) (kg):	3870/4450
A-délka (pohon od motoru podvozku/separátní pohon) (mm):	6358/6860
B-šířka (pohon od motoru podvozku/separátní pohon) (mm):	2400 / 2500
C-průměr bubnu (mm):	2300
D-výška násypky (mm):	2482
E-průjezdová výška (mm):	2507
F-pomocný rám (mm):	U-profil 160 / 70 / 8 (6 - 10 m ³)
G-převís (mm):	1190
H-výsypná výška (mm):	1084

[9]

Ukládání směsi do bednění se bude provádět pomocí autočerpadla SCHWING Stetter S 34 X
 obr.č. 5. [10]



Obr. č. 5 autočerpadlo SCHWING Stetter S 34 X

http://www.schwing.cz/cs/produkty/autocerpadla/s_34_x/

2.6. Předání staveniště pro betonáž základových konstrukcí

Přejímka staveniště probíhá mezi stavbyvedoucím, který zodpovídá za předchozí provedené práce a připravenost podkladů a vedoucím pracovní čety. V průběhu následujících procesů vedoucí čety zodpovídá za provedené práce, jejich kvalitu, bezpečnost a úplnost dle projektové dokumentace. Po zhotovení základových konstrukcí, se provede odborná kontrola za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. Zápisem do stavebního deníku se odsouhlasí provedené práce v souladu s projektovou dokumentací a kvalitou zhotovení. [2]

2.7. Personální obsazení

Za správnost provedení základových konstrukcí bude zodpovídat vedoucí čety, který pak po kontrole předá zhotovené dílo stavbyvedoucím.

Betonáž základových pásů:

- vedoucí pracovní čety	1
- obsluha autočerpadla	1
- obsluha autodomíchávače	1
- obsluha potrubí s betonovou směsí	2
- pracovník pro úprava povrchu betonu v bedně	1

2.8. Pracovní postup

Před zahájením betonáže se ověří správnost provedených výkopových prací a vytyčí se přesná poloha bednicích konstrukcí. Proveďte se dočištění dna a úpravy základové spáry, aby nedocházelo k vnikání vody. Bednění bude sestaveno dle prováděcích výkresů čtyřmi odbornými pracovníky. Vnitřní plocha bednění musí být ošetřena odbedňovacím olejem pro zaručení čistoty a snadného odbednění bez tvarových anomálií na povrchu bednění i betonu. Pracovníci musí mít odbornou způsobilost pro provádění těchto prací. Po dokončení těchto prací se může začít s betonáží. Výroba betonové směsi bude probíhat v betonárně dle objednávky. Dopravní vzdálenost pro dopravu betonové směsi je 8 km. Na základové konstrukce se použije beton třídy C20/25. Kvalita betonové směsi bude zajištěna výrobcem v betonárně dle výrobně technologických postupů. Na staveništi se bude ukládat do bednění pomocí hydraulického autočerpadla SCHWING Stetter S 34 X přes potrubí. Ukládání betonové směsi musí být z výšky maximálně 1,5 m nad úroveň základové spáry, po vrstvách maximálně 200 mm. Betonová směs se po uložení první vrstvy bude hutnit ponorným vibrátorem Perles CMP-motor, aby se zaručila dostatečná kvalita zhutnění a uložení. Betonáž základových pásů musí probíhat souběžně bez přerušení, z důvodu dostatečné soudržnosti jednotlivých vrstev. Horní vrstva se uhladí pomocí ocelového hladítka do požadované roviny a výšky vyznačené na boční stěně bednění. Po dokončení betonáže základových pásů proběhne technologická přestávka v délce minimálně pěti dní z důvodu dosažení požadované pevnosti stanovené projektovou dokumentací. Během této doby musíme

beton chránit před klimatickými vlivy, např. pomocí geotextilie Geomatex NTB 10, dostatečným kropením pro zaručení správné hydratace a ochrany při vysokých teplotách. Po ukončení technologické pauzy se provede nedestruktivní orientační zkouška pro stanovení pevnosti betonu. Zkouška se provede pomocí Schmidtova kladívka. Výsledky zkoušky nám určí současnou pevnost betonu, podle níž, můžeme dále navrhovat další pracovní postupy. Po odborné kontrole stavbyvedoucím, technickým dozorem stavebníka, odsouhlasením provedených prací podle projektové dokumentace ve stanovené kvalitě, dojde k zápisu ve stavebním deníku. [6], [10], [7], [5]

2.9. Jakost a kontrola kvality

Během celého technologického procesu provádí stavbyvedoucí pravidelné kontroly rozměrů bednění, správnost poloh jednotlivých dřevěných fošen, jejich spojení, utěsnění jednotlivých mezer fošen a ošetření vnitřních ploch bednění. Po odbednění musí základové konstrukce odpovídat správnosti dle projektové dokumentace. Při zjištěních nejasností bude proveden zápis do stavebního deníku a konzultovány možné návrhy oprav.

Kvalitu betonové směsi zaručuje její výrobce, který postupuje podle výrobních systémů řízení jakosti, v souladu s normou ČSN EN ISO 9001. Na výrobky jsou vydávány certifikáty a prohlášení o shodě zákona č. 22/1997 sb. a navazující nařízení vlády č. 163/2002 Sb. Veškeré tyto dokumenty je schopen výrobce doložit v místě svých provozoven. [15], [24], [22]

Návrh betonových základových konstrukcí se provádí podle:

- ČSN EN 1992-1-1ed.2(73 1201) Eurokód 2: navrhování betonových konstrukcí - část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby [16]

Při ukládání čerstvé betonové směsi se odeberou zkušební vzorky pro stanovení její kvality.

Postup zkoušení se bude provádět podle:

- ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu-zkouška sednutím [17]
- ČSN EN 12350-5 - Zkoušení čerstvého betonu-zkouška rozlíváním [18]
- ČSN EN 12350-4 (731301) - Zkoušení čerstvého betonu-stupeň zhuštnutelnosti [19]

Další zkoušky betonu se budou provádět na odebraných vzorcích na staveništi podle:

- ČSN EN 12390-4 (731302) - Zkoušení ztvrdlého betonu - část 4: Pevnost v tlaku - Požadavky na zkušební lisy [20]
- ČSN EN 12390-3 (731302) - Zkoušení ztvrdlého betonu – část 4: pevnost v tlaku zkušebních těles [21]
- ČSN EN 12390-2 (731302) – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti [22]

Po ukončení technologické pauzy na základových konstrukcích se na staveništi provede polní tvrdoměrná zkouška pomocí Schmidtova kladívka. Provedení zkoušky a vyhodnocení výsledků se provede podle ČSN 73 1373 (731373) - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu. Výsledky nám pak udávají stávající pevnost betonové konstrukce. Veškeré zkoušky, odběry zkušebních vzorků, bude provádět osoba odborně a kvalifikovaně způsobilá pro tuto činnost. [23]

2.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každý pracovník musí být seznámen s technologickým postupem daného procesu. Je povinen se vyvarovat při své činnosti porušení bezpečnosti, zmírnění či odstranění možných vzniku nehodových situací a jejich následků. Svou činností nesmí ohrozit sám sebe nebo své okolí. Všichni pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky a to pracovní oděv, pracovní obuv, rukavice. Pokud by prováděná činnost vyžadovala další pracovní ochranné pomůcky, jsou povinni si je nechat přidělit od svého vedoucího.

Veškeré práce probíhající na staveništi musí být v souladu s požadavky platných norem, předpisů a nařízení, zejména těchto:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [25]
- Zákon č. 309/2006 o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [33]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [26]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [27]

3. Životní prostředí

Vlivem výstavby nebude narušeno životní prostředí v okolí stavby. Veškeré dotčené orgány sousedící se stavbou musí být seznámeny s vyšším výskytem prašnosti a hladin hluku. Veškerá ochranná opatření provádí zhotovitelská firma. Dopravní prostředky pohybující se po staveništi, budou před výjezdem ze staveniště na místní komunikace očištěny od hrubých nečistot. Staveništní odpad bude odvážen v kontejnerech na skládky určené pro jeho následnou likvidaci nebo zpracování.

4. Závěr

Technologický postup popisuje připravenost staveniště před zahájením betonáže základových konstrukcí. Navrhuje vhodné technologie provádění, stroje, nářadí a pomůcky potřebné během realizace. Další součástí je popis pracovního postupu, ochrany před klimatickými a vnějšími vlivy, kontrola jakosti základových konstrukcí a bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

**ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY OBJEKTU DLE
PŘÍLOHY č. 1 VYHL. 499/2006 Sb. – ZAMĚŘENO
NA PROVEDENÍ ZÁKLADŮ A SPODNÍ STAVBY**

a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště

Staveniště je určeno pro novostavbu nízkoenergetického bytového domu, který bude situován v městské části Opava – Kylešovice, katastrální území Opava, stavební parcela číslo 310. Daná lokalita má charakter nezastavěné parcely, v jejíž blízkosti se nachází zástavba bytových a rodinných domů. Popisovaná lokalita je vybavena veřejnými inženýrskými sítěmi a je přístupná po místních obslužných komunikacích. Stavební parcela je majetkem investora. Staveniště má tvar obdélníku s rozměry 42,25 x 36,25 m, celková plocha činí 1531,56 m². Hranice staveniště bude oplocena železnými mobilními zábranami z důvodu bezpečnosti a zabránění vniknutí nepovolaným osobám. Pozemek staveniště bude řádně osvětlen. Vjezd a výjezd na staveniště bude zabezpečen vratovými křídly opatřenými bezpečnostními zámky proti vniknutí na staveniště mimo pracovní dobu. Jednotlivé dílce oplocení budou osazeny do prefabrikovaných betonových patek, které budou součástí dodávky oplocení. Zařízení staveniště se začne budovat dva týdny před zahájením zemních prací. Během výstavby se využití staveniště a umístění jednotlivých skladových ploch může měnit z důvodu momentálně probíhajících prací. Po provedení skřívky ornice ve vytyčené ploše v tloušťce 0,25 m bude uložena na mezideponii staveniště z důvodu využití při dokončovacích terénních úpravách. Vytěžená zemina z výkopových prací se částečně uloží na meziskládce na staveništi a zbytek se odveze na určenou skládku. Vytěžená zemina se pak použije pro zásypy obvodových konstrukcí suterénu. Příjezd na staveniště je umožněn ze stávajících místních komunikací. Napojení na staveniště je provedeno z ulic Marklesova a Slovenská. Dopravní komunikace na staveništi je jednosměrná a u každého výjezdu bude prováděna kontrola a čištění vozidel z důvodu zabránění znečišťování místních komunikací. Zábory budou zejména na stávajících chodnicích z důvodu vjezdu a výjezdu staveništní obsluhy. Úseky záborů budou označeny viditelným dopravním značením.

b) významné sítě technické infrastruktury

Novostavba nízkoenergetického bytového domu bude napojena na stávající inženýrské sítě plynu, vody, elektrické energie, kanalizace a dálkového vytápění. Před předáním staveniště musí investor zajistit veškeré vytyčení všech polohových a výškových vedení inženýrských sítí a jejich viditelné označení. Dále musí být vytyčen a viditelně označen hlavní výškový bod, od kterého se pak počítají jednotlivé výšky na staveništi. Stavební práce probíhající v ochranném pásmu inženýrských sítí musí mít předem daný souhlas správce sítí a stanoveny podmínky pro práci v jejich blízkosti. Práce mohou být prováděny stavebními stroji určené pro výkopové práce, ale za účasti stavebního dělníka, dohlížející na bezpečnost, z důvodu výskytu stávajících inženýrských sítí. V blízkosti výskytu sítí musí být veškeré výkopové práce prováděny ručně. Na stávající inženýrské sítě nesmí být budovány žádné pozemní objekty zařízení staveniště, ukládán materiál a odstavovány staveništní mechanizmy. Veškerá označení inženýrských sítí musí být po celou dobu výstavby trvale přístupná a řádně viditelná. Před zahájením výstavby budou provedeny přípojky všech inženýrských sítí (vodovod, plynovod, kanalizace, elektrický silnoproud, dálkové vytápění). Během realizace přípojek inženýrských sítí budou prováděny dočasné zábory místních obslužných komunikací a pěších komunikací.

c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.

Pro staveništní odběr vody bude zřízena přípojka ze stávající veřejné vodovodní sítě, doplněna staveništním vodoměrem. Přípojka bude provedena z PE DN 100 napojená v provizorní šachtě z betonových skruží o průměru 1 m vedená 1,0 m pod úrovní terénu. Na přípojku vody bude napojeno potrubí s oplachovým ventilem pro ošetření dopravních mechanismů před výjezdem ze staveniště. Staveništní rozvod vody bude proveden z PE DN 80 v hloubce 0,9 m pod úrovní terénu. Další vodovodní napojení budou sloužit pro výrobní, sociální a provozní zařízení staveniště. Při likvidaci zařízení staveniště budou veškeré provizorní staveništní sítě odstraněny.

Odběr elektrické energie pro staveništní účely bude proveden přes provizorní přípojku NN z veřejné sítě ČEZ. Jednotlivé odběry elektrické energie budou řešeny přes staveništní rozvaděče opatřené elektroměry pro měření spotřeby energie a bezpečnostními zámkami pro jejich ochranu. Umístění rozvaděčů pro staveništní účely jsou zakresleny v situaci zařízení staveniště (výkres č. 16). Veškeré kabelové vedení bude uloženo v rýhách hloubky 1,2 m pod úrovní terénu, chráněny před poškozením a úrazem elektrickým proudem. Při likvidaci zařízení staveniště budou veškeré provizorní staveništní sítě odstraněny.

Staveništní vedení kanalizace od sociálního zařízení staveniště bude svedeno potrubím PVC KG DN 150 do provizorní šachty. Potrubí bude v hloubce 0,8 m uloženo v pískovém loži

a obsypáno min. 0,25 m nad horní úroveň potrubí. Zbývající zásyp bude proveden z vytěžené zeminy. Dočasná přípojka bude napojena na stávající hlavní uliční řád. Při likvidaci zařízení staveniště budou veškeré provizorní staveništní sítě odstraněny.

Odvod srážkových a technologických vod ze staveniště bude prováděn za účelem zabránění nadměrnému rozmáčení povrchu staveniště a znečištění místních komunikací. Veškerá odběrná místa, staveništní rozvody, odvodnění a přípojky všech inženýrských sítí si vybuduje zhotovitel stavby sám pro své potřeby. Podmínky užívání a úhrady za spotřebované energie budou popsány ve smlouvě o dílo.

d) úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Na staveništním oplocení budou pevně připevněny výstražné cedule se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Dočasné záборы mimo území staveniště budou ohrazeny a viditelně označeny zákazem vstupu. Při zásahu do místní komunikace bude omezení vyznačeno dopravními značkami. Veškeré přejezdy přes chodníky budou provedeny v bezbariérové úpravě. Přechody přes výkopové rýhy budou opatřeny lávkou se zábradlím proti pádu do výkopu.

e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Během výstavby musí být staveniště zabezpečeno tak, aby nedocházelo k nadměrnému šíření hluku, prašnosti do okolí a ohrožení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. Zhotovitel musí dbát na ochranu před znečištěním vod, okolní krajiny, staveb a ovzduší. Při výstavbě se musí zabezpečit dopravní obslužnost do všech okolních objektů, návaznost na ostatní komunikace a bezpečný průchod pro pěší v dané lokalitě. Při práci v ochranných zónách inženýrských sítí postupovat podle pokynů správců sítí. Musí se zabezpečit bezpečný příjezd a manipulace požární techniky během prací ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Dopravní obslužnost na ulicích Merklasova a Slovenská zůstane zachována. Z důvodu vjezdu a výjezdu staveništní přepravy z prostoru staveniště bude docházet k dočasnému omezení dopravy.

f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Zařízení staveniště a využití ploch během výstavby se může měnit v důsledku právě probíhajících etap. Požadavky na zajištění provozního, výrobního a sociálního zařízení staveniště budou upřesněny podle požadavků potřeb zhotovitele stavby. Zhotovení zařízení staveniště a jeho organizaci si zabezpečuje zhotovitel sám.

Provozní a sociální zařízení

Sociální zařízení na staveništi bude provedeno z mobilních staveništních buněk Contimade o rozměrech 6 x 2,4 m. Buňky budou osazeny na předem položené silniční panely IZD 3000/1000/150 mm. Panely budou uloženy na rovný povrch ztuhlitého štěrkopískového lože tloušťky 0,15 m. Všechny buňky budou napojeny na rozvod elektrické energie. Buňky pro sociální zařízení budou napojeny na vodovod a kanalizaci. Součástí výbavy každé buňky bude dostatečné umělé osvětlení a elektrické topné těleso. Předpokládaný maximální počet pracovníků na stavbě je 20.

Návrh provozního a sociálního zařízení na staveništi

- kanceláře – stavbyvedoucí ... 20 m² => 2 buňky
 - administrativa ... 12 m² => 1 buňka
 - TDI ... 16 m² => 1 buňka
 - 2x vrátnice ... 12 m² => 2 buňky
- šatny – min. 1,25 m²/1 pracovníka ... 20 x 1,25 = 25 m² => 2 buňky
- umývárny – 1 umyvadlo/10 osob, 1 sprcha/20 osob => 2 umyvadla a 2 sprcha
- WC – 2 sedadla + 2 mušle /do 50 pracovníků
- sklady => 4 stavební kontejnery
- stavební odpad=> 1 stavební kontejner

Zásobování materiálu

Veškerý stavební materiál se bude na stavbu dopravovat. Betonové směsi se budou dovážet z betonárny v autodomíchávacích ve formě transportbetonu. Cihelné tvárnice Porothersm budou dováženy na paletách, překlady Porothersm na hranolech a ukládány na určené skládky. Malta pro zdění a omítková směs se budou na stavbě dodávat přes volně ložená sila. Stropní panely Spiroll budou dováženy přímo na stavbu a jejich uložení bude probíhat ihned z dopravního prostředku na místo určení. [9]

Míchací centrum

Míchací centrum bude sloužit pro přípravu malt, omítek a pro drobné práce na stavbě. Centrum bude tvořit silo opatřené kontinuální míchačkou, výtokový uzávěr vody, staveništní rozvaděč pro přívod elektrické energie. Pro

betonáž základové konstrukce bude beton dovážen pomocí autodomíchávačů z betonárky ve formě transportbetonu.

Zdici

malta

pro vnitřní nosné a nenosné zdivo bude dodána volně ložená v sílech, kde bude zpracována pomocí kontinuálního míchače KM 40. [11]

Skladování na staveništi

Umístění skladů a skládek na staveništi musí zabezpečit plynulost probíhajících prací, tzn. dostatečně plynulý odběr materiálů podle potřeby výstavby. Jednotlivé rozmístění skladovacích ploch je znázorněno viz. (výkres č. 16).

Požadavky na zdvihací techniku

Pro vertikální a horizontální dopravu materiálu po staveništi je navržen samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 42 K.1. Maximální vyložení jeřábu je 36 m, které splňuje rozsah pro manipulaci s materiálem po celém staveništi. Přeprava jeřábu je pomocí tahače MAN TGS 18.440 s přívěsem. Jeřáb se na stavbě montuje pomocí autojeřábů. Přepravu, montáž, demontáž a průběžné revize jeřábu zajistí dodavatelská firma. [12], [13]

g) popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Staveništní typové buňky nevyžadují provedení základových konstrukcí (nebudou pevně spojeny se zemí). Po ukončení výstavby budou buňky demontovány a odvezeny. Stavby tvořící zařízení staveniště nevyžadují stavební povolení ani ohlášení.

h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Pokud budou na staveništi působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel stavby povinen určit koordinátora BOZP na staveništi a před zahájením prací

na staveništi musí být zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Zajištění bezpečnosti práce na staveništi je povinen zhotovitel díla. V rámci zajištění příslušných podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví budou veškeré stavební práce prováděny v souladu s platnými zákony a předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [33]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [26]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [25]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [28]
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [29]
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení [30]
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků [31]
- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce [35]
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [36]

i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Stavba bude prováděna s ohledem na životní prostředí, aby mohla být řádně a bezpečně prováděna bez zásadního omezení okolí budovaného objektu nízkoenergetického bytového domu. Vliv stavby na životní prostředí se projeví zejména zvýšenou prašností, hlučností a exhalacemi z provozu stavebních strojů a mechanismů. Během provádění stavby nesmí docházet k ohrožení a nadměrnému obtěžování okolí stavby, ohrožování bezpečnosti provozu na přilehlých pozemních komunikacích a jejich znečišťování, dále k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavením a požárním zařízením. Odvádění vod srážkových, odpadních a technologických z prostoru staveniště musí být zabezpečeno tak, aby nedocházelo k rozbřednutí pozemků staveniště, nenarušovala a neznečišťovala se odtoková zařízení přilehlých pozemních komunikací a jiných ploch přiléhajících ke

staveništi. Veškeré zábory veřejných ploch, které jsou dočasně užívané pro staveniště, se musí po dobu užívání chránit a udržovat. Zábory veřejných ploch se pro staveniště smí použít jen dle stanoveného rozsahu a době. Po ukončení jejich užívání jako staveniště, musí být uvedeny do původního stavu. Těžká mechanizace, která může být zdrojem hluku, bude na staveništi v provozu jen po nezbytnou dobu. Mechanizace vyjíždějící ze staveniště musí být očištěna. Veškerá mechanizace musí splňovat příslušné normy o emisích hluku a spalín, musí mít platná označení a prohlášení o shodě. Během výstavby musí zhotovitel zabezpečit eliminaci těchto negativních dopadů. [2]

Specifikace odpadů při stavbě a jejich likvidace

Veškeré materiály, které budou v rámci stavby vytěženy a vyprodukovány, budou jako odpady ve smyslu ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhlášky č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů) a předpisů souvisejících, náležitě zlikvidovány odvozem na legální skládky a úložiště. Se vzniklým odpadem ze stavební činnosti bude nakládáno ve smyslu zákona o odpadech a jeho prováděcími předpisy a obecně závaznou vyhláškou. [37], [38]

Stavební a demoliční odpady

Kód	Název a popis	Způsob likvidace
17 01 01	Beton při stavební činnosti	na staveništi
17 01 02	Cihly při stavební činnosti	na staveništi
17 02 01	Dřevo	odvoz k recyklaci
17 02 03	Plasty a obaly ze stavebních prvků	odvoz na skládku
17 03 02	Asfaltové směsi	odvoz k recyklaci
17 04 05	Železo a ocel při stavební činnosti	odvoz k recyklaci
17 05 04	Zemina a kamení vytěžená při zemních pracích	odvoz k recyklaci
17 06 04	Izolační materiály	odvoz na skládku
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	odvoz k recyklaci

Odpady vzniklé provozem

20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť	odvoz k recyklaci
20 03 01	Směsný komunální odpad z provozu ZS	odvoz na skládku

j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

Předpokládaná lhůta výstavby je 22 měsíců, bude probíhat 1.8. 2012 až 30.6. 2014. Termín zahájení a ukončení stavby bude ukončen investorem dle finančních možností a data vydání stavebního povolení. Po vyklizení

staveniště je zhotovitel povinen staveniště upravit tak,
jak mu ukládá smlouva o dílo a projektová dokumentace.

Seznam použitých pramenů

Tištěná monografická publikace

- [1] Kočí, B., a kol. *Technologie pozemních staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007
- [2] Lízal, P., a kol. *Technologie stavebních procesů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003
- [3] Járský, Č., a kol. *Technologie staveb II – Hrubá stavba*. Bratislava: Jaga group, 2001

Elektronická monografie

- [4] *Porotherm: Cihelné bloky 40 Profi Dryfix*
Dostupné z:
http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/SR_Product/ProductStandard05&c=S_R_Product&cid=1213014901310&lpi=1119439164442&sl=wb_cz_home_cs
- [5] *Porotherm: Cihelné bloky 25 AKU P+D*
Dostupné z:

http://www.wienerberger.cz/servlet/Satellite?pagename=Wienberger/SR_Product/ProductStandard05&c=SR_Product&cid=1148300412068&lpi=1119439164442&sl=wb_cz_home_cs

- [6] *Českomoravský beton – HEIDELBERG CEMENT Group*
Dostupné z: <http://www.heidelbergcement.cz/RMC/index.php>
- [7] *Technické údaje o ponorném vibrátoru*
Dostupné z: <http://www.eprofi.cz/>
- [8] *Technické údaje o ohebné hřídeli k vibrátoru*
Dostupné z: <http://www.eprofi.cz/>
- [9] **Schwing Stetter: Autodomíchávač Stetter Basic Line AM 8C**
Dostupné z:
http://www.schwing.cz/cs/produkty/autodomichavace/basic_line/index.html
- [10] **Schwing Stetter: Autočerpadlo Schwing Stetter S 34 X**
Dostupné z: http://www.schwing.cz/cs/produkty/autocerpadla/s_34_x/
- [11] **Filamos s.r.o.: Kontinuální míchačka KM 40**
Dostupné z:
<http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/michacky/kontinualni-michacka-km-40/>
- [12] **Liebherr: Věžový jeřáb řady typu 42 K.1**
Dostupné z:
http://www.liebherr.com/CC/de-DE/region-%28europe%29/products_cc.wfw/id-12471-0/measuremetric?objID=1178®ion=%28europe%29&externalReferrer=www.google.cz
- [13] **Man - truck: Man TGS 18.440**
Dostupné z: <http://www.man-truck.cz/model/man-tgs/>
- [14] *Informace o výrobcích pro ošetřování konstrukce bednění*
Dostupné z: <http://www.trikochem.cz/odbednovaci-oleje.php>

Normy

- [15] **ČSN EN ISO 9001 – Systémy managementu kvality - Požadavky (2010)**
- [16] **ČSN EN 1992-1-1ed.2(73 1201) Eurokód 2: navrhování betonových konstrukcí - část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (2011)**
- [17] *ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu-zkouška sednutím (2009)*
- [18] *ČSN EN 12350-5 - Zkoušení čerstvého betonu-zkouška rozlitím (2009)*
- [19] *ČSN EN 12350-4 (731301) - Zkoušení čerstvého betonu-stupeň zhutnitelnosti (2009)*
- [20] *ČSN EN 12390-4 (731302) - Zkoušení ztvrdlého betonu - část 4: Pevnost v tlaku - Požadavky na zkušební lisy (2001)*
- [21] *ČSN EN 12390-3 (731302) - Zkoušení ztvrdlého betonu – část 4: Pevnost v tlaku zkušebních těles (2009)*
- [22] *ČSN EN 12390-2 (731302) – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti (2009)*
- [23] *ČSN 73 1373 (731373) Tvrdoměrné metody zkoušení betonu (2011)*

Nařízení vlády

- [24] *Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky*

- [25] *Nariadení vlády č. 362/2005 Sb.*, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [26] *Nariadení vlády č. 591/2006 Sb.*, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [27] *Nariadení vlády č. 361/2007 Sb.*, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [28] *Nariadení vlády č. 101/2005 Sb.*, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [29] *Nariadení vlády č. 149/2006 Sb.*, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [30] *Nariadení vlády č. 378/2001 Sb.*, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení
- [31] *Nariadení vlády č. 495/2001 Sb.*, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, dezinfekčních, čisticích prostředků

Zákony

- [32] *Zákon č. 22/1997 Sb.* o technických požadavcích na výrobky a související předpisy
- [33] *Zákon č. 309/2006 Sb.* o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [34] *Zákon č. 133/1988 Sb.* o zajištění požární ochrany
- [35] *Zákon č. 262/2006 Sb.* zákoník práce
- [36] *Zákon č. 183/2006 Sb.* o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [37] *Zákon č. 185/2001 Sb.* o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Vyhlášky

- [38] *Vyhláška č. 381/2001 Sb.* vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)

Seznam použitých obrázků

Obr. č. 1 Schéma bednění horní části základových pásů.....	5
Obr. č. 2 Ponorný vibrátor Perles CMP-motor.....	6
Obr. č. 3 Ohebná hřídel Perles Am 57/5.....	6
Obr. č. 4 autodomíchávač STETTER BASIC LINE AM 8 C.....	7
Obr. č. 5 autočerpadlo SCHWING Stetter S 34 X.....	9

Seznam příloh

Položkový rozpočet pro základové konstrukce

Rozpočet: **001 Polžkový****rozpočet pro základové konstrukce**

Objekt:

SO 01

Stavba:

Projektant: Objednatel: Počet listů:5

Položkový rozpočet			
Rozpočet: 001 Polžkový rozpočet pro základové konstrukce			Základní rozpočet
Objekt: SO 01	Název objektu: Nízkoenergetický bytový dům		JKSO:
Stavba: 12345	Název stavby: Nízkoenergetický bytový dům		SKP:
Projektant:		MJ: m3	Počet měrných jednotek: 0,0000

Zpracovatel projektu: Názevobjektu:

Nízkoenergetický bytový dům

Názevstavby:

Nízkoenergetický bytový dům

JKSO:

SKP:

MJ: m3

Počet měrných jednotek: 0,0000 Náklady na MJ: 408 485,00 Zakázkové číslo: **5**

Zhotovitel:

Rozpočtové náklady

Základní rozpočtové náklady

Z R N	HSV celkem	408 485,00	Ztížené výrobní podmínky	0,
	PSV celkem	0,00	Oborová přírážka	0,
	M práce celkem	0,00	Přesun stavebních kapacit	0,
	M dodávky celkem	0,00	Mimostaveništní doprava	0,

HSV celkem PSV celkem M práce celkem

ZRN celkem

ZRN celkem	408 485,00	Zařízení staveniště	0,
		Provoz investora	0,
		Kompletační činnost (IČD)	0,

HZS ZRN + ostatní náklady Vypracoval:

HZS	0,00	Ostatní náklady neuvedené:	0,
-----	------	----------------------------	----

Jméno: Bc. Jakub Kurš Datum: 28.11.2011 Podpis:

Základ pro DPH DPH

Základ pro DPH	10,0 % činí:	408 484,59 Kč
----------------	--------------	---------------

408 485,00 0,00 0,00 0,00

408 485,00

408 485,00

Ostatní rozpočtové náklady

Oborová přírážka Přesun stavebních kapacit

Zařízení staveniště

Kompletační činnost (IČD) Ostatní náklady neuvedené:

0,00 Za objednatele:

Jméno: Datum: Podpis: Kč

DPH	10,0 % činí:	40 848,00 Kč
-----	--------------	--------------

449 333,00 Kč

Ostatní náklady celkem:

Za zhotovitele: Jméno: Datum: Podpis:

Cena za objekt celkem:

Stavba: 12345	Nízkoenergetický bytový dům	Základní rozpočet	List č.
Objekt: SO 01	Nízkoenergetický bytový dům	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 001	Polžkový rozpočet pro základové konstrukce		

Rekapitulace stavebních dílů**Stavební díl HSV PSV Dodávka Montáž HZS Hmotnost**

1	Zemní práce	298 404,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---	-------------	------------	------	------	------	------

Základyazvláštnízakládání 110080,00 0,00 0,00 0,00 0,00 92,1

Kč 408 485,00 0,00 0,00 0,00 0,00 92,1**VRN, rezerva a kompletace**

Přirážka	Sazba	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0,00	408 485,00	0,00
Oborová přirážka	0,00	408 485,00	0,00
Přesun stavebních kapacit	0,00	408 485,00	0,00
Mimostaveništní doprava	0,00	408 485,00	0,00
Zařízení staveniště	0,00	408 485,00	0,00
Provoz investora	0,00	408 485,00	0,00
Kompletační činnost (IČD)	0,00	408 485,00	0,00
Rezerva rozpočtu	0,00	408 485,00	0,00

0,00

MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. h
----	----------	------------	---------	-----------	---------

Stavba: 12345	Nízkoenergetický bytový dům	Základní rozpočet	List č.3
Objekt: SO 01	Nízkoenergetický bytový dům	Datum tisku: 28.11.2011	
Rozpočet: 001	Polžkový rozpočet pro základové konstrukce		

Poř. č. Položka Popis**1 Zemní práce**

1	121 10-1101.R00 Sejmутí ornice s přemístěním do 50 m m3	173,7469			
	49,30		8 565,72	0,00000	0,00000

	sejmutá ornice tl. 0,25m zůstane na pozemku investora: $((18,69 \cdot 0,25/2) \cdot 24,79)$ 18,69*24,79*0,25	57,9156 115,8313			
2	131 20-1102.R00 Hloubení nezapažených jam v hor.3 do 1000 m3 m3 474,6690 165,00 hodnota výšky terénu po sejmutí ornice = -2,030: výkop v celé ploše od -2,030 do -3,225: $((1,545 \cdot 1,195 \cdot 21,5/2) \cdot 2) \cdot 21,5 \cdot 15,5 \cdot 1,195 ((1,645 \cdot 1,195 \cdot 15,5/2) \cdot 2)$ $((1,545 \cdot 1,195 \cdot 1,645/2) \cdot 2) ((1,645 \cdot 1,195 \cdot 1,645/2) \cdot 2)$	78 320,38	0,00000	0,00000	
		39,6949 398,2338 30,4695 3,0371 3,2337			
3	131 20-1109.R00 Příplatek za lepivost -hloubení nezap.jam v hor.3 m3 474,6690 22,50 položka č. 2: 474,6690	10 680,05 474,6690	0,00000	0,00000	
4	132 20-1101.R00 Hloubení rýh šířky do 60 cm v hor.3 do 100 m3 m3 10,0028 626,00 od -3,225 do -3,775: rýha č. 3+5: $(5,461 \cdot 0,45 \cdot 0,55) \cdot 2$ rýha č. 4: $5,146 \cdot 0,45 \cdot 0,55$ rýha č. 7+12: $(4,939 \cdot 0,45 \cdot 0,55) \cdot 2$	6 261,75	0,00000	0,00000	
	rýha č. 8+11: $(5,104 \cdot 0,45 \cdot 0,55) \cdot 2$ rýha č. 9: $3,25 \cdot 0,45 \cdot 0,55$ od -3,225 do -3,525: rýha č. 10: $2,35 \cdot 0,355 \cdot 0,3$	2,7032 1,2736 2,4448 2,5265 0,8044 0,2503			
5	132 20-1109.R00 Příplatek za lepivost -hloubení rýh 60 cm v hor.3 m3 10,0028 177,50 položka č. 4: 10,0028	1 775,50 10,0028	0,00000	0,00000	
6	132 20-1201.R00 Hloubení rýh šířky do 200 cm v hor.3 do 100 m3 m3 23,7380 396,00 od -3,225 do -3,775: rýha č. 1: $19,5 \cdot 0,65 \cdot 0,55$ rýha č. 2+6: $(12,2 \cdot 0,65 \cdot 0,55) \cdot 2$ rýha č. 13+17: $(8,75 \cdot 0,65 \cdot 0,55) \cdot 2$ rýha č. 14+16: $(0,85 \cdot 0,65 \cdot 0,55) \cdot 2$ rýha č. 15: $3,3 \cdot 0,65 \cdot 0,55$	9 400,25	0,00000	0,00000	
		6,9713 8,7230 6,2563 0,6078 1,1798			
7	132 20-1209.R00 Příplatek za lepivost -hloubení rýh 200cm v hor.3 m3 23,7380 23,80 položka č. 6: 23,738	564,96 23,7380	0,00000	0,00000	
8	161 10-1101.R00 Svislé přemístění výkopku z hor.1-4 do 2,5 m m3 71,7143 77,80 8% položka č. 2: 474,669*0,08 100% položka č. 4: 10,0028*1,0 100% položka č. 6: 23,738*1,0	5 579,37 37,9735 10,0028 23,7380	0,00000	0,00000	

	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. h
Stavba: 12345			Nízkoenergetický bytový dům			Základní rozpočet List č.4
Objekt: SO 01			Nízkoenergetický bytový dům			Datum tisku: 28.11.2011
Rozpočet: 001			Polžkový rozpočet pro základové konstrukce			

Poř. č. Položka

Popis

9	162 20-1102.R00 Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 50 m m3 312,1640 35,50 2x <i>položka č. 13: 2*156,0820 11 081,82 312,1640</i>	0,00000	0,00000
10			
	162 40-1101.R00 Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 1500 m m3 430,3688 112,50 <i>položka č.2+položka č. 4+položka č. 6-položka č. 13: 474,669+10,0028+23,738-78,041 48 416,49 430,3688</i>	0,00000	0,00000
11			
	167 10-1101.R00 Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství do 100 m3 m3 78,0410 171,00 <i>zemina na meziskládce pro zpětný zásyp: položka č. 13: 78,041 13 345,01 78,0410</i>	0,00000	0,00000
12	171 20-1201.RT1 Uložení sypaniny na skládku včetněpoplatku za skládku m3 430,3688 96,20 <i>přebytečná zemina -položka č. 10: 430,3688 41 401,48 430,3688</i>	0,00000	0,00000
13	174 10-1101.R00 Zásyp jam, rýh, šachet se zhutněním m3 156,0820 70,20 <i>zemina pro zpětný zásyp na meziskládce: ((1,545*1,195*21,5/2)*2) ((1,645*1,195*15,5/2)*2) ((1,545*1,195*1,645/2)*2) ((1,645*1,195*1,645/2)*2) 0,2*398,234 10 956,96 39,6949 30,4695 3,0371 3,2337 79,6468</i>	0,00000	0,00000
14			
	181 30-1104.R00 Rozprostření ornice, rovina, tl. 20-25 cm,do 500m2 m2 694,9876 74,90 <i>položka č. 1/tl. rozprostření 0,25: 173,7469/0,25 52 054,57 694,9876</i>	0,00000	0,00000
Zemní práce 1		298 404,32	0,00000

2 Základy a zvláštní zakládání

15	274 31-3621.R00 m3	Beton základových pasůprostý C 20/25 (B 25)			
		35,9932	2 660,00	95 741,91	2,52500 90,88283
	<i>obvodový základový pás: 19,5*0,65*0,55</i>			6,9713	
	<i>(12,2*0,65*0,55)*2</i>			8,7230	
	<i>(8,75*0,65*0,55)*2</i>			6,2563	
	<i>(0,85*0,65*0,55)*2</i>			0,6078	
	<i>3,3*0,65*0,55</i>			1,1798	
	<i>vnitřní základové pásy: (5,461*0,45*0,55)*2</i>			2,7032	
	<i>5,146*0,45*0,55</i>			1,2736	
	<i>(4,939*0,45*0,55)*2</i>			2,4448	
	<i>(5,104*0,45*0,55)*2</i>			2,5265	
	<i>3,25*0,45*0,55</i>			0,8044	
	<i>základový pás pod schodištěm: 2,35*0,355*3</i>			2,5027	

16	274 35-1215.R00	Bednění stěn základových pasů-zřízení				
	m2	30,6375	386,50	11 841,39	0,03921	1,20130
	vnější bednění obvodových stěn zákl. pásu: 19,5*0,15			2,9250		

	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. h
--	----	----------	------------	---------	-----------	---------

Stavba: 12345
 Objekt: SO 01
 Rozpočet: 001

Nízkoenergetický bytový dům
 Nízkoenergetický bytový dům
 Polžkový rozpočet pro základové konstrukce

Základní rozpočet List č.5
 Datum tisku: 28.11.2011

Poř. č. Položka

Popis

(13,5*0,15)*2	4,0500
(8,75*0,15)*2	2,6250
(1,5*0,15)*2	0,4500
2*0,15	0,3000
vnitřní bednění obvodových stěn zákl. pásu: (3,525*0,15)*4	2,1150
(4,9*0,15)*2	1,4700
(12,2*0,15)*2	3,6600
(3,475*0,15)*2	1,0425
(1,5*0,15)*2	0,4500
2,35*0,15	0,3525
bednění vnitřních stěn zákl. pásu: ((5,461+0,45+5,461)*0,15)*2	3,4116
(5,146*0,15)*2	1,5438
((4,939+0,45+4,939)*0,15)*2	3,0984
((5,554+1,4)*0,15)*2	2,0862
2,35*0,15	0,3525
bednění stěn zákl. pásu pod schodištěm: (2,35*0,15)*2	0,7050

17	274 35-1216.R00	Bednění stěn základových pasů-odstranění				
	m2	30,6375	81,50	2 496,96	0,00000	0,00000
	položka č. 16: 30,6375			30,6375		

2**Základy a zvláštní zakládání****110 080,26****92,08413**